

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

E.U.I.T. FORESTAL



PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO DE LA ALDEA SANTA MARÍA TZEJÁ, IXCÁN, EL QUICHÉ (GUATEMALA)

FEBRERO 2014

Autora: Irene Teijeiro Parra

Director: Alfredo Bravo Fernández

Co-Director: Santiago Vignote Peña

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Madrid, por la concesión de la beca Proyectos Fin de Carrera para el Desarrollo que me brindó la oportunidad de disfrutar de esta experiencia.

A Alfredo Bravo, por el apoyo, recomendaciones prestadas y aportaciones al documento.

A Santiago Vignote, por creer en mí, asesorarme y acompañarme desde que esta aventura era solo una idea.

A la Universidad San Carlos de Guatemala, por recibirme con los brazos abiertos y colaborar en todo lo que he necesitado, en especial, a Marvin Salguero, cotutor del proyecto, siempre dispuesto a enriquecer el mismo.

A las Fundaciones Mundubat y Guillermo Toriello por darme la oportunidad de formar parte de un equipo local y facilitarme el trabajo. Quiero agradecer de manera especial el apoyo recibido por Magdalena Ferrín, tanto profesional como personal.

A mis compañeros de trabajo y aventura, Irene, Juli, Andrés, Mari, Jacobo y Glendy, ha sido genial conocerlos.

A Gabriel, por acompañarme incondicionalmente en los momentos más duros. Los mejores también los he pasado junto a ti. ¡Gracias!

A mi familia y amigos, por apoyarme desde el inicio y en la distancia y darme tan buenos consejos.

No me puedo olvidar de la Comunidad indígena K'iche' de Santa María Tzejá en Guatemala, gracias por querer tanto a vuestra tierra y gente. Sin vuestra colaboración y afán de superación, este proyecto no hubiese sido posible. Santiago, Paulina, Estela, Hugo, Florentina, Catalina, Juan, Luís y muchos más, gracias por vuestra hospitalidad y generosidad, conocerlos ha sido lo mejor del trabajo. ¡Hasta siempre!

LISTADO DE ACRÓNIMOS

ASIPOI: Asociación Integral de Productores Orgánicos de Ixcán.

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora (Tratado de Comercio Internacional de Vida Silvestre).

COCODE: Consejo Comunitario de Desarrollo.

COGUANOR: Comisión Guatemalteca de Normas.

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal (México).

CONALFA: Comité Nacional de Alfabetización.

CONAP: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

DIRYA: Dirección de Riego y Avenamiento.

FAO: Food and Agriculture Organization.

FAUSAC: Facultad de Agronomía Universidad San Carlos Guatemala.

FGT: Fundación Guillermo Toriello.

FICCI.RL Federación Integral de Comercialización de Cooperativas Responsabilidad Limitada.

GTZ: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Agencia alemana de cooperación técnica).

IARNA: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas.

IGN: Instituto Geográfico Nacional.

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

INAB: Instituto Nacional de Bosques.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

INSIVUMEH: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.

INTA: Instituto Nacional de Transformación Agraria.

LASF: Letrina Abonera Seca Familiar.

MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones de Costa Rica.

ONG: Organización No Gubernamental.

OEA: Organización de Estados Americanos.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PAC: Patrullas de Autodefensa Civil.

PET: Planificación Estratégica Territorial.

PINFOR: Programa de Incentivos Forestales.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

SEGEPLAN: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.

SINPET: Sistema Nacional de Planificación Estratégica.

USAID: United States Agency for International Development. (Agencia de desarrollo internacional de los Estados Unidos de América).

RESUMEN

Este documento nace con el propósito de ser un instrumento de gestión que permita frenar los procesos de degradación de los recursos naturales en la aldea indígena de Santa María Tzejá, ubicada en el departamento de El Quiché en Guatemala, utilizando de manera más apropiada los mismos.

Para la realización del presente trabajo se hizo un diagnóstico previo. Este diagnóstico se ha hecho tanto del componente natural como del social y económico, ya que, debido a la coyuntura social local se ha apostado por trabajar de manera integral todos los temas para lograr una mejor comprensión de los mismos, haciendo mayor énfasis en propuestas que permitan llevar a cabo una gestión más sostenible del territorio.

Para ello, además de basarnos en estudios y trabajos previos nos hemos apoyado en visitas continuadas al terreno y en la preparación de actividades conjuntas en las cuales los habitantes estuvieron acompañando todo el proceso de elaboración del documento.

Se ha recogido información respecto a los usos del suelo de la aldea, y, teniendo en cuenta las características fisiográficas de las zonas, se ha elaborado un mapa de la aptitud de las superficies mediante el uso de sistemas de información geográfica.

Se han caracterizado 7 zonas de diferente capacidad edáfica. Gracias al estudio de dicha capacidad y al conocimiento de las actividades realizadas en cada área, se ha determinado que solo en el 3,51% de la superficie de la aldea se llevan a cabo actividades de acuerdo a la aptitud de los suelos, quedando el porcentaje restante expuesto al riesgo de degradación de los suelos con los problemas ambientales y de improductividad que ello genera.

Para controlar la degradación de los suelos y permitir la realización de actividades más productivas pero sostenibles ambiental y socialmente en el tiempo, se propusieron 6 usos de la tierra diferentes repartidos por toda la superficie de la aldea con las correspondientes actividades de reconversión para lograr alcanzar el uso del suelo propuesto.

Por otro lado, se ha realizado un inventario dasométrico en Cerro Cantil, superficie de 75,92 ha, ocupada por un bosque primario, única zona de estas características en el territorio de estudio por haber sido profundamente alterada la mayor parte del entorno. Se destaca dicho inventario porque apenas se tiene información de este tipo en bosques similares de la misma región, porque ha aportado información acerca de especies extintas en el resto de la aldea y es incluido en un plan de manejo que servirá de ejemplo para la gestión de las una de las zonas de uso del suelo propuestas.

ABSTRACT

The current document intends to be a tool for the sustainable management of the natural resources in the indigenous community Santa María Tzejá, department El Quiché, Guatemala. First, a diagnosis of natural, social and economic components was made. These three aspects were simultaneously analyzed to better understand the problems concerning the population of Santa María Tzejá, who expressed their desire to achieve a more sustainable development. It is for this reason that, after having studied previous cases and reports, the community was visited for several times. On these occasions the population collaborated for the elaboration of this document.

Diverse data regarding production activities were collected, and a map through the use of geographic system of information with the soil capacity of every site was created by considering the physiographic characteristics in them.

7 zones with different soil capacity were characterized. Thanks to the study of the soil capacity and the data of land-use, it was determined that only 3.51% of the village surface is devoted to different activities depending on the soil capacity. The rest of the surface may present the risk of soil degradation, which is associated to environmental problems and land unproductivity.

In conclusion, it was a priority to divide the zone in 6 land-uses different, and to propose and plan measures of conversion of land in order to carry out more productive activities related to environmental and social sustainability along the time.

On other hand, a dasometric inventory in the Cerro Cantil was made. The Cerro Cantil contains an area of primary forest covering 75.92 ha. This area is unique as it has species which have become extinct in the rest of the village. That inventory was included to a forest management plan, which is an example for the management of one of the proposed area.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
1 INTRODUCCIÓN	1
2 ANTECEDENTES	2
3 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1 Antecedentes del ordenamiento territorial.....	3
3.2 Enfoques del ordenamiento territorial.....	3
3.3 Dilemas del ordenamiento territorial.....	4
3.4 Atributos del ordenamiento territorial.....	4
3.4.1 El territorio como derecho humano.....	4
3.4.2 Participativo	4
3.4.3 Equitativo	5
3.4.4 El diálogo de saberes y el respeto por el conocimiento tradicional	5
3.4.5 Sistémico	5
3.4.6 Holístico	6
3.4.7 Sostenible.....	6
3.4.8 Conceptos	6
4 OBJETIVOS.....	8
4.1 Objetivo general	8
4.2 Objetivos específicos	8
5 METODOLOGÍA	9
5.1 Fase de preparación	10
5.2 Fase de caracterización	11

5.2.1	Componente natural	11
5.2.2	Componente social	19
5.2.3	Componente económico productivo	22
5.3	Fase de diagnóstico	24
5.3.1	Análisis DAFO	24
5.3.2	Identificación y lista de problemas de la comunidad.....	24
5.3.3	Árbol de problemas.....	24
5.4	Fase de pronóstico.....	25
5.4.1	Proyección del crecimiento poblacional.....	25
5.4.2	Construcción de escenarios	25
5.5	Fase de propuesta	26
5.5.1	Propuesta de ordenamiento territorial.....	26
5.5.2	Plan de acción para la resolución de los problemáticas comunitarias ...	26
6	RESULTADOS.....	27
6.1	CARACTERIZACIÓN DE LA ALDEA SANTA MARIA TZEJÁ.....	27
6.1.1	Información general y ubicación	27
6.1.2	Caracterización del Componente Natural	28
6.1.3	Caracterización del Componente Social.....	47
6.1.4	Caracterización del componente económico productivo.....	68
6.2	DIAGNÓSTICO	75
6.2.1	Componente natural	76
6.2.2	Componente social	81
6.2.3	Componente económico productivo	89
6.3	PRONONÓSTICO.....	93

6.3.1	Proyección del crecimiento poblacional de la aldea Santa María Tzejá	93
6.3.2	Construcción de escenarios	94
6.4	PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	101
6.4.1	Creación y manejo de sistemas agroforestales de cultivos permanentes 104	
6.4.2	Creación de sistemas agroforestales con cultivos anuales	110
6.4.3	Creación de un sistema silvopastoril	113
6.4.4	Creación de bosque productor	118
6.4.5	Creación de bosque protector	124
6.4.6	Creación de mejoras en los sistemas productivos.....	127
6.4.7	Plan de acción para la resolución de problemáticas comunitarias.....	132
	BIBLIOGRAFÍA	138
	ANEXOS Y MAPAS	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ecuaciones para estimar volumen.	16
Tabla 2: Matriz de aspectos culturales.	21
Tabla 3: Matriz de actividades productivas.	22
Tabla 4: Matriz para la elaboración de la construcción de escenarios.	25
Tabla 5: Coordenadas del la aldea Santa María Tzejá.	27
Tabla 6: Listado de las especies arbóreas nativas más destacadas por su importancia para la población de Santa María Tzejá y usos que les dan a las mismas.	31
Tabla 7: Listado de alguno de los árboles frutales presentes en la aldea Santa María Tzejá.	32
Tabla 8: Listado de especies de fauna destacadas en Santa María Tzejá.	34
Tabla 9: Rango pendientes de la aldea Santa María Tzejá.	36
Tabla 10: Usos del suelo en la aldea Santa María Tzejá.	37
Tabla 11: Tabla de capacidad de uso elaborada según la metodología propuesta por INAB.	42
Tabla 12: Intensidad de uso de la tierra.	44
Tabla 13: Tabla de edades por grupo etarios de la aldea Santa María Tzejá.	55
Tabla 14: Número de alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos de la aldea Santa María Tzejá.	59
Tabla 15: Principales dolencias de la población de Santa María Tzejá.	60
Tabla 16: Servicios presentes en Santa María Tzejá.	66
Tabla 17: Actividades económicas de la aldea Santa María Tzejá.	70
Tabla 18: Calendario estacional del cultivo del cardamomo.	71
Tabla 19: Calendario estacional del cultivo del maíz.	72
Tabla 20: Calendario estacional del cultivo del arroz.	73

Tabla 21: Análisis DAFO del componente natural.	76
Tabla 22: Análisis DAFO del componente social.	81
Tabla 23: Análisis DAFO del componente económico-productivo.	89
Tabla 24: Pronóstico comunitario del componente natural.	95
Tabla 25: Pronóstico comunitario del componente social.	97
Tabla 27: Zonas propuestas para cambio de uso de la tierra.	102
Tabla 28: Actividades propuestas para alcanzar los objetivos establecidos.	103
Tabla 29: Actividades y superficie propuesta para la implementación de sistemas agroforestales de cultivos permanentes.	105
Tabla 30: Especies identificadas en la aldea con potencial de sombra presentes en la aldea.	106
Tabla 31: Actividades y su superficie propuesta para la Creación de sistemas agroforestales de cultivos anuales.	110
Tabla 32: Actividades y su superficie propuesta para la Creación de sistemas silvopastoriles.	113
Tabla 33: Especies de árboles leguminosos de importancia para la ganadería, así como sus principales usos y características.	116
Tabla 34: Actividades y su superficie propuesta para la creación de bosque productor.	118
Tabla 35: Cronograma de actividades de plantación.	120
Tabla 36: Periodos y superficies de aprovechamiento.	121
Tabla 37: Actividades y su superficie propuesta para la creación de bosque productor.	124
Tabla 38: Propuesta de superficies y actividades de mejora en sistemas productivos.	127
Tabla 39: especies nativas en la aldea con potencial de uso en cercas vivas.	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema del proceso de ordenamiento territorial.....	10
Figura 2: Forma, tamaño y estructura de la unidad muestral.	14
Figura 3: Cuadrilla en el desarrollo del inventario.....	15
Figura 4: Acetato empleado para determinar el uso del suelo.	18
Figura 5: Elaboración del taller riesgos de desastres.	19
Figura 6: Papel continuo en el que se relata la historia de la comunidad.....	19
Figura 7: Esquema de organización comunitaria y actores institucionales elaborado en la comunidad.	19
Figura 8: Realización del taller “Roles de género”.	20
Figura 9: Registros del puesto de salud del año 2011. Consultado en agosto de 2011.	20
Figura 10: Matriz empleada para la actividad de las estrategias de vida.	22
Figura 11: Ejemplo de una matriz de calendario anual de actividades de mujeres y hombres	23
Figura 12: Árbol de problemas elaborado por la comunidad.	24
Figura 13: Proceso de elaboración del mapa de ordenamiento territorial.....	26
Figura 14: Climodiagrama de Santa María Tzejá a partir de datos promedios mensuales obtenidos desde 2004 a 2010.....	28
Figura 15: Climodiagrama participativo de Santa María Tzejá... ..	29
Figura 16: Cultivos anuales sin estrato arbóreo en Santa María Tzejá.....	39
Figura 17: Potrero en Santa María Tzejá.	40
Figura 18: Barba amarilla encontrada en el campamento durante la realización del inventario forestal.	45
Figura 19: Diagrama de organizaciones presentes en la aldea Santa María Tzejá..	54
Figura 20: Pirámide poblacional de la aldea Santa María Tzejá.	56

Figura 21: Familia Juárez. Estructura familiar típica en la aldea.	56
Figura 22: Gráfico de los principales padecimientos de la población de Santa María Tzejá.	61
Figura 23: Puesto de salud y farmacia comunitaria de la aldea Santa María Tzejá.....	61
Figura 24: Iglesia católica de la aldea.....	62
Figura 25: Evidencia de pérdida del uso del traje típico en el transcurso de las generaciones.....	63
Figura 26: Construcciones de madera y block respectivamente.....	64
Figura 27: Cultivo frijol, asociado a al cultivo de maíz.....	68
Figura 28: Cultivo de maíz.....	68
Figura 29: Cultivo de arroz.....	69
Figura 30: Cultivo de achiote.....	69
Figura 31: Algunos integrantes de la junta directiva de la cooperativa.....	74
Figura 32: María Ralios. Encargada de la tienda de la cooperativa.	74
Figura 33: Extracción de caoba en la aldea durante la miliritación de la misma en los años 80.	78
Figura 34: Gráfica de proyección poblacional..	93
Figura 35: Gráfica de rendimientos del cultivo de cardamomo.....	107
Figura 36: Ejemplo propuesto de sistema agroforestal en callejones.....	115
Figura 38: Finca ganadera actual en Santa María Tzejá.....	117
Figura 39: Ejemplo de sistema silvopastoril propuesto..	117
Figura 40: Propuesta de rotación de cultivos.	129

Nota aclaratoria

El presente trabajo se elaboró en el año 2011 y se aprobó por la Universidad San Carlos de Guatemala y la propia comunidad para la que fue destinado a finales del mismo año. Sin embargo, al documento se le han modificado algunos puntos en estos dos años, sin que por ello pierda la esencia y el fin para el que fue escrito.

Debido a que el estudio está dirigido a la población de Guatemala y se ha llevado a cabo en ese país, y la mayor parte de la literatura proviene de América, pueden encontrarse definiciones y terminología que difieran de las conocidas en España.

1 INTRODUCCIÓN

La fundación Guillermo Toriello como parte de su programa “Desarrollo local” ejecuta el proyecto “Desarrollo de un modelo integral de gestión mancomunada sostenible de los recursos forestales e hídricos identificados en el territorio de la Mancomunidad de Municipios de la Frontera Norte de Guatemala”, el cual persigue la promoción de la gestión sostenible de los recursos naturales a través de la articulación y empoderamiento de los actores locales involucrados para la ordenación del territorio y la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales de la región.

La Mancomunidad Frontera Norte de Guatemala cuenta con un extenso territorio, 4.280 Km² en el que están asentados más de 13 pueblos indígenas de origen maya, que habitan los cinco municipios que la conforman. Es importante destacar que pese a compartir características territoriales similares, esta región del país presenta alturas que van desde los 180m hasta los 3.300m, lo que da origen a una amplia biodiversidad (Mundubat, 2007)(documento interno).

Según la FAO (2004), en Guatemala aproximadamente el 65 por ciento de los habitantes vive en la zona rural (PNUD, 1999). Esta situación implica que el crecimiento poblacional traerá mayor presión sobre los recursos naturales en general, ante una mayor demanda de tierras para uso agrícola o pecuario, y como ha venido sucediendo en las últimas décadas, serán las tierras con cobertura forestal o de aptitud preferentemente forestal (tierras del norte del país) las que servirán de válvula de escape a esa presión; con las consecuentes repercusiones negativas sobre los bosques. Por otra parte se espera un incremento en la demanda de productos forestales, especialmente leña y bajo el sistema actual también implicará una pérdida de recursos boscosos (IARNA, 2003)

Santa María Tzejá es un claro ejemplo. Se fundó en 1969, con la llegada de los primeros habitantes carentes de tierras, los cuales, a golpe de machete eliminaron la cobertura forestal necesaria para establecer sus hogares y sus cultivos, hoy en día como consecuencia del incremento poblacional los recursos bosque, suelo y agua están seriamente comprometidos.

Esta situación justifica la necesidad de elaborar elementos de planificación que permitan la utilización de los recursos naturales de una forma sostenible. Es de vital importancia que el documento generado articule el ordenamiento del territorio con políticas ambientales, sociales y económicas, de las cuales se empoderen los habitantes, lo cual requiere que las propuestas se elaboren de una forma participativa involucrando a hombres y mujeres de todos los sectores.

2 ANTECEDENTES

Originariamente lo que es hoy Santa María Tzejá era una zona de selva virgen. La falta de tierras del Altiplano de Guatemala propició su colonización en 1969. El conflicto armado interno, castigó duramente esta zona, sus habitantes tuvieron que abandonar la aldea en el año 1982, y regresarían 12 años después.

La base de los éxitos de la aldea ha sido la organización, la cual fue clave para la colonización, exilio y posterior retorno. Sus habitantes trabajaron juntos para lograr un mismo fin.

Este sentimiento organizativo sigue vigente, sus habitantes luchan por construir un futuro próspero, pero la segregación racial a la que se ven sometidos limita sus posibilidades de desarrollo.

En Santa María Tzejá se vive en contacto directo con la naturaleza, el proceso incipiente de degradación que están sufriendo sus recursos naturales les hace más vulnerables frente a la pobreza.

Hoy en día la población de Santa María Tzejá consciente de muchos de los problemas que generan sus acciones antrópicas, se plantea llevar a cabo medidas correctoras que mitiguen los daños causados por ellos mismos.

Un primer paso, es la confección de un plan de ordenamiento territorial, el cual sienta las bases para la organización del territorio, estableciendo pautas que permitan hacer un uso adecuado y sostenido de los recursos naturales, así como establecer políticas sociales y económicas que permitan mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La elaboración de instrumentos de planificación no es desconocida para la aldea de Santa María Tzejá. En 2003 se llevó a cabo con apoyo de la municipalidad de Ixcán, del departamento de El Quiché la elaboración del Plan Comunitario de Desarrollo de Santa María Tzejá vigente hasta 2011, en el cual se reflejaban muchas de las necesidades de la población, actualmente no se han cumplido en su totalidad las metas propuestas.

.

3 MARCO CONCEPTUAL

3.1 Antecedentes del ordenamiento territorial

La República de Guatemala es uno de los pocos países de Centroamérica que aún no cuenta con una ley sólida de ordenamiento territorial. De igual forma, el país tampoco tiene muchas experiencias en el campo de modelos de ordenamiento territorial.

El proceso de planificación comenzó en 1999 con la elaboración del documento “Lineamientos generales para una estrategia de ordenamiento territorial”, este documento fue elaborado por SEGEPLAN producto del proyecto “Asesoría en la planificación regional” con el apoyo de la cooperación alemana GTZ.

En el año 2006 se crea el Sistema Nacional de Planificación Estratégica (SINPET), un elemento para la gestión desconcentrada y descentralizada de la planificación del desarrollo, desde los distintos niveles de la administración. La Planificación Estratégica (PET) es el modelo de planificación cuya metodología permite una amplia participación y considera el qué hacer de las instancias locales como una visión de futuro alcanzable, a través de una oportuna y adecuada integración de acciones, que impliquen el mejoramiento de las condiciones materiales de vida y de participación social. Una característica del SINPET es que tiene en consideración las relaciones sociales diferenciadas entre los sexos como también las identidades étnicas propias de los territorios y sectores con quienes se implementarán las actividades. Esto con el propósito de agregar un enfoque pluricultural y de género como parte del proceso de adaptación del ser humano hacia su medio ambiente y su desarrollo colectivo (SEGEPLAN, 2006).

3.2 Enfoques del ordenamiento territorial

Los enfoques territoriales, abordan la situación general de un territorio en cualquier momento dado, como el resultado de un proceso que abarca múltiples factores, los cuales son la base de recursos naturales, la distribución de los modos de vida en la sociedad, la disponibilidad de conocimientos especializados adecuados, la eficiencia de la administración local, la eficacia de los vínculos entre los medios rural y urbano y la capacidad relativa para participar en los mercados. (Cleary, 2003)

El supuesto básico de los enfoques territoriales consiste en que los agentes locales tienen la posibilidad de ejercer un mayor control sobre el cambio generado por los factores endógenos y exógenos a fin de maximizar los elementos y factores que sostienen el desarrollo rural y minimizar los que producen un impacto perjudicial en la identidad local ambiental, económica, social y cultural. En otras palabras, es posible promover una mejor gestión de las dinámicas territoriales (Cleary, 2003).

3.3 Dilemas del ordenamiento territorial

El ejercicio del ordenamiento territorial plantea varios dilemas de diseño que deben resolverse a fin de liberar a la población rural de difíciles conflictos que inclusive resulten contraproducentes para la ejecución del plan. Entre los principales dilemas se pueden citar:

Visión etnocéntrica o ecocéntrica. ¿La riqueza biológica debe mantenerse e incrementarse mediante el auspicio de las actividades tradicionales que han permitido, por ejemplo, la domesticación del maíz y de otras especies de gran importancia cultural y económica, o por medio de la cancelación, la restricción o la tutela de las actividades locales de manejo de los recursos (Lara & Chapela, 2006)

Planeación central o anarquía. ¿El uso de las tierras ha de responder a la planificación minuciosa de una institución del Estado, debe dejarse a la concurrencia de las fuerzas del mercado o de las iniciativas locales, ha de derivar de la conjunción de cierto grado de planeación central con esquemas autogestivos? (Lara & Chapela, 2006).

Gestión centralizada o local. ¿El arreglo institucional puede lograr la mejor asignación de las tierras para cumplir con las demandas de desarrollo social y económico y al mismo tiempo mitigar los impactos ambientales negativos, en especial la pérdida de diversidad biológica? (Lara & Chapela, 2006).

3.4 Atributos del ordenamiento territorial

3.4.1 El territorio como derecho humano

En apego a la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, se concibe el territorio como un derecho humano, esto implica el derecho de los pueblos a la recuperación, la conservación y la ampliación de sus tierras y territorios que ocupan, así como el derecho a aplicar en dicho territorio, sus usos, costumbres y tradiciones.

En ese sentido el ordenamiento del territorio no responde a “demandas” inmediatas de la población sino a un planteamiento que garantiza la reproducción material y cultural de las comunidades con una visión de largo plazo. Todo ello implica una negociación pertinente y continua en beneficio de cada una de las personas y/o familias de la comunidad (Raymundo, 2010).

3.4.2 Participativo

Inclusión de todos los grupos (mujeres, jóvenes, avecindados, personas mayores, personas con capacidades diferentes, etcétera) en los procesos de discusiones, de

toma de decisiones y de acciones en torno al uso del territorio comunitario. Esto implica también respetar las estructuras y los procesos de toma de decisiones característicos de las comunidades, a modo de que realmente se garantice que el proceso de planificación e implementación del ordenamiento territorial sea apropiado, empoderado y emprendido por la comunidad (Raymundo, 2010).

3.4.3 Equitativo

Todo el proceso que implica el Ordenamiento Territorial, desde la elaboración del plan, la implementación, el seguimiento y la evaluación, debe garantizar el derecho a la diferencia y la igualdad de oportunidades para jóvenes, adultos y ancianos, mujeres y hombres, de todos los grupos sociales y sectores de la comunidad. Particularmente se busca igualar con equidad las relaciones entre hombres y mujeres en términos de los roles, de las responsabilidades y del acceso, uso y control sobre los recursos del territorio (Raymundo, 2010).

3.4.4 El diálogo de saberes y el respeto por el conocimiento tradicional

Todo el proceso de Ordenamiento Territorial debe concebirse bajo la conjugación e intercambio del conocimiento tradicional y del conocimiento técnico. Debe tenerse presente que el conocimiento tradicional, las ideas, las experiencias, las creencias, las costumbres y los valores de la comunidad, han sido el hilo conductor de todo el proceso histórico bajo el cual se ha ido configurando el territorio que ocupan, y que al mismo tiempo se ha ido modificando y readecuando históricamente en dicho territorio (Raymundo, 2010).

Por ello es una obligación estudiar la historia de la comunidad, reflejando sus logros, tropiezos y desafíos para el futuro, y reconstruyendo los principales acontecimientos ocurridos en la comunidad que han generado resultados concretos y positivos en la apropiación del territorio y en el manejo y conservación de los elementos de la naturaleza (Raymundo, 2010).

Asimismo, el ordenamiento territorial es finalmente una decisión y una acción comunitaria, y es la comunidad la que debe decidir lo que mejor le conviene. Ella solamente lo puede lograr si cuenta con la información oportuna del contexto actual. El suministro de dicha información es una de las responsabilidades principales del personal técnico (Raymundo, 2010).

3.4.5 Sistémico

La realidad y componentes conforman un sistema, por lo tanto el sistema territorial está compuesto por sistemas físico-naturales, socioeconómicos culturales,

funcionales (flujos, movimientos poblacionales, sistemas de ciudades) y administrativos (Castillo, 2005), citado por (Raymundo, 2010).

3.4.6 Holístico

Busca superar los esquemas tradicionales de planificación participativa con enfoque sectorial, con una visión que articule los elementos sociales, económicos y culturales de la realidad en la que se desarrolle el proceso. Es necesario lograr la articulación y el compromiso de las partes para alcanzar los objetivos de desarrollo del territorio (Castillo, 2005), citado por (Raymundo, 2010).

3.4.7 Sostenible

La mira fundamental de todo el proceso de ordenamiento territorial es establecer relaciones de equilibrio y de armonía entre la satisfacción de las necesidades humanas y los ciclos y manifestaciones de la naturaleza. La concreción de esta concepción es el único camino visualizado hasta ahora para la satisfacción de las necesidades de los grupos humanos actuales sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus necesidades (Cottom y Ortega, 2006, citado por (Raymundo, 2010).

3.4.8 Conceptos

A. Territorio

Es el espacio geográfico, con los diferentes elementos y formas naturales que lo componen así como los grupos sociales organizados que lo habitan, en donde el proceso de integración de grupos organizados de personas en el tiempo ha resultado en procesos de creación y recreación de la cultura y de apropiación, uso, aprovechamiento y transformación de los elementos naturales para satisfacer sus necesidades de vida. La delimitación de dicho espacio geográfico es definido por la inter-relación de los grupos sociales basados en alguna característica específica que puede ser de tipo legal (linderos y mojones) o de tipo técnico (parte aguas) o de tipo cultural (grupos lingüísticos) o de tipo político administrativo (municipio), etc. (Raymundo, 2010).

B. Desarrollo

Es un proceso que han iniciado y vivido principalmente las sociedades de los países industrializados a través del cual han buscado mejorar sus condiciones de vida. En sus inicios, y aun hoy, este proceso busca principalmente el crecimiento económico a expensas de otros grupos humanos y de la naturaleza. La crisis social, económica y ecológica que este enfoque ha provocado a nivel mundial ha llevado a teorizar e

implementar otros enfoques (desarrollo territorial, desarrollo regional, desarrollo local, desarrollo endógeno, desarrollo sustentable, desarrollo humano y, en términos de su dinámica, desarrollo “de abajo-arriba”, desarrollo comunitario, etc.) buscando establecer relaciones de equilibrio entre los diversos grupos humanos y de éstos con respecto a la naturaleza, teniendo siempre como centro de atención a la persona humana (Raymundo, 2010).

C. Desarrollo humano sostenible

Es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social, la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo que se sustentan en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región (Muñoz, 2004)

D. Desarrollo comunitario

El desarrollo comunitario puede definirse como el proceso por el cual se busca la mejora del bienestar y el sustento de las personas que conviven en las aéreas rurales conformando pequeños núcleos culturales. En el caso de la Mancomunidad Frontera del Norte de Guatemala, estos pequeños núcleos culturales están conformados por los grupos de personas organizados en aldeas, caseríos o comunidades (Raymundo, 2010).

E. Desarrollo territorial

Se llama así al proceso de cambio progresivo que se produce a través de mejoras sobre el territorio, en materia de regulación y gestión de recursos naturales y de sistemas infraestructurales urbanos, que permiten incrementar sostenidamente sus prestaciones para el desarrollo de la vida humana. (Cottom, 2006) citado por (Raymundo, 2010).

F. Ordenamiento territorial comunitario

Es la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de una comunidad, encaminadas a aprovechar las potencialidades de los elementos naturales de su territorio y de las capacidades de los hombres y mujeres que la habitan, para satisfacer, ordenada y organizadamente en el tiempo, las necesidades tanto de hombres como de mujeres, en igualdad de condiciones, de oportunidades y de obtención de beneficios, sin que esa satisfacción implique el deterioro de los elementos de la naturaleza presentes en dicho territorio (Raymundo, 2010).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Contribuir al desarrollo local de la población de la aldea Santa María Tzejá, mediante la elaboración de un instrumento de planificación que vele por el uso sostenible de los recursos naturales integrando políticas ambientales, sociales y económicas de forma equitativa y participativa.

4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los elementos naturales, sociales y económicos de la aldea Santa María Tzejá realizando un análisis de la situación actual de los mismos.
- Elaborar un elemento de diagnóstico que identifique las fortalezas y debilidades de la población, así como la identificación de los problemas para establecer políticas de acción futuras acordes a las necesidades de sus habitantes.
- Proporcionar orientaciones técnicas en cuanto al uso de los recursos se refiere, generando reflexiones que permitan el conocimiento de nuevas alternativas.
- Formular políticas que fomenten el aprovechamiento sostenible de las tierras y la ordenación adecuada de sus recursos, en las que se tengan en cuenta, además, la base de recursos de tierras, los problemas sociales, demográficos y económicos, y no se ignoren los intereses de la población local.

5 METODOLOGÍA

Se recabó información bibliográfica y cartográfica. Se consultaron las orto fotos (20634-12; 20634-13; 20634-14; 20634-17; 20634-18; 20634-19; 20634-22; 20634-23 y 20634-24 del año 2006 facilitadas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) del área, con el fin de conocer la región y la comunidad de Santa María Tzejá.

Se procedió a la recopilación de información de los componentes natural, social y económico-productivo mediante herramientas del diagnóstico rural participativo, las cuales, según Expósito Verdejo, (2003), son un conjunto de técnicas que permite que las comunidades hagan su propio diagnóstico y de ahí comiencen a auto-gestionar su planificación y desarrollo.

La metodología empleada consta de cinco fases:

- Fase de preparación.
- Fase de caracterización.
- Fase de diagnóstico.
- Fase de pronóstico.
- Fase de propuesta.

Finalizada cada fase, se procedió a otra de devolución, en la que se presentaba los resultados obtenidos en la fase anterior, esto con la finalidad de validar la información de cada fase.

El proceso no tendrá impacto si no consigue una fase de implementación, la cual implica acciones de seguimiento y evaluación que garanticen la adecuada ejecución. El esquema de la Figura 1 muestra las fases del POTC, y cómo se enlaza a las fases de preparación e implementación.

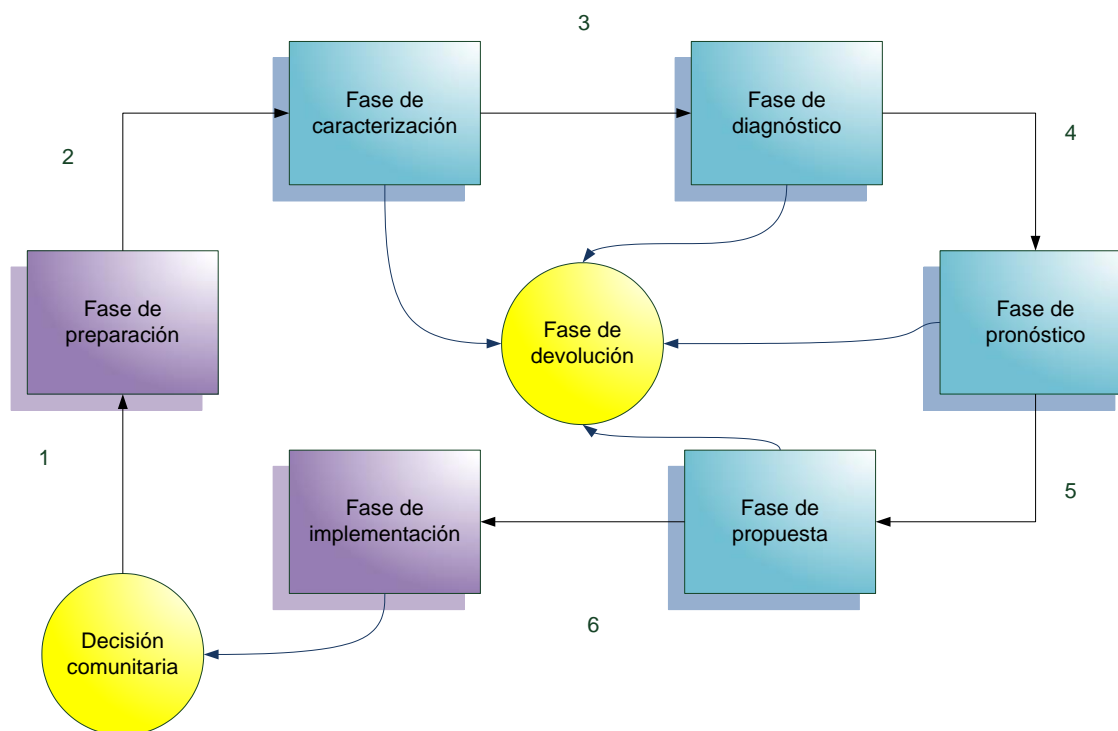


Figura 1: Esquema del proceso de ordenamiento territorial.
Fuente: Raymundo (2010).

5.1 Fase de preparación

Para poder conseguir los objetivos previstos fue indispensable una primera fase de preparación, en la cual se dio a conocer a la comunidad la intención de realizar el ordenamiento territorial.

La fase de preparación es una de las fases más importantes del proceso. Una adecuada fase de preparación va a lograr un empoderamiento de la población del mismo.

La estrategia a seguida fue la siguiente:

Se concertó una cita con el Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE), se les explicó la importancia de llevar a cabo acciones de planificación y gestión del territorio, sin ignorar el contexto social que les precede. A las reuniones del COCODE asisten representantes de cada organización comunitaria. Las personas asistentes estuvieron de acuerdo en la realización del documento siempre conscientes de que el equipo técnico sería facilitador del proceso y que ellas y ellos serían los responsables y dueños del plan.

Con el apoyo del COCODE se presentó el equipo de la FGT ante la asamblea comunitaria, la cual es el órgano de mayor autoridad de la aldea. Está compuesta

por toda la población y presidida por el alcalde auxiliar. En la asamblea se realizó la misma labor de sensibilización e información presentada en la reunión con el COCODE a la población, la cual aceptó involucrarse en el proceso.

En reuniones posteriores con el COCODE se elaboró el plan de trabajo designando a los comités que lo iban a ejecutar. Se formó el equipo del ordenamiento territorial que apoyaría el proceso de construcción del documento, el cual está compuesto por mujeres y hombres conocedores del territorio.

El comité del ordenamiento territorial está representado por organismos organizativos de la aldea, siendo estos: el comité pro mejoramiento, las guardianas del agua, la asociación forestal, e integrantes del COCODE, además de otras personas interesadas en el proceso.

5.2 Fase de caracterización

En esta fase del proceso, se obtuvo información de los distintos componentes del territorio (natural, social y económico-productivo).

La mayoría del trabajo se hizo de forma participativa; según (Geifus, 2002), la aplicación sistemática de las herramientas participativas constituye un instrumento poderoso para la capacitación permanente de los técnicos y de la institución, gracias al entendimiento cada vez más completo de la problemática que enfrenta la población.

La descripción al detalle de todas las herramientas participativas empleadas se encuentra en el documento elaborado por Raymundo, E. (2010). *“Planes de ordenamiento territorial con enfoque de desarrollo comunitario”*. Otro tipo de información, como datos demográficos, climáticos, entre otros se obtuvieron tras la consulta de fuentes secundarias.

A continuación se describe la metodología empleada para la caracterización de los diferentes apartados:

5.2.1 Componente natural

A. Clima

Se revisaron los registros climáticos de la estación meteorológica “Laguna Lachuá” ubicada en el departamento de Cobán aproximadamente a 24km en línea recta de la aldea Santa María Tzejá. Se prestó especial atención a la temperatura y a la precipitación media anual, humedad relativa, evapotranspiración potencial y finalmente se determinaron los meses de la estación seca y lluviosa.

Asimismo, se elaboró el Climodiagrama participativo, con la finalidad de conocer la percepción que tiene la población de la lluvia y temperatura, y de cómo estas variables influyen en las actividades que se hacen sobre el territorio.

B. Agua y red de drenaje

Se identificaron y demarcaron las corrientes de agua mediante la utilización de las orto-fotos del área, utilizando para ello el programa ArcGis 9,3.

C. Flora y sus principales usos

Para caracterizar la flora de la aldea, se elaboraron matrices en las cuales se recopiló información en talleres participativos de las especies de flora existente en el territorio de Santa María Tzejá, además, se llevaron a cabo entrevistas a dos pobladores expertos en las especies de la zona. Para nombrar a las especies científicamente, se acudió al libro Flora de Guatemala. En caso de duda, se llevaron muestras vegetales al laboratorio de la Universidad San Carlos (USAC) para determinarlas.

D. Inventario forestal

En la aldea existen ciertas áreas boscosas destinadas para conservación, y la más importante es el Cerro Cantil de 181,93ha por su importancia ecológica, social, y económica, debido a ello, se hizo por primera vez un inventario forestal en 75,92 ha de las 181,93 ha totales, para determinar su riqueza cualitativa y cuantitativa. El objetivo del inventario en las 75,92 ha es incluirlo en un plan de gestión. Ese plan de gestión es necesario para registrar el área en el programa de incentivos forestales PINFOR con fines de conservación que otorga el Gobierno de Guatemala. Esta área de 75,92ha es la única parte de la aldea que conserva bosque primario. A continuación se muestra la manera de proceder:

Fase de campo: Se inició con un reconocimiento previo de la zona para evaluar la estructura del bosque, para posteriormente diseñar el inventario. Después, se conformó una cuadrilla de 5 personas (4 personas de la comunidad y la persona autora del documento). Las funciones del personal local fueron las de abrir el camino con la ayuda de machetes, medir el diámetro normal de los pies, las alturas con ayuda de hipsómetros, reconocer las especies por su nombre común y señalar los límites de las parcelas. Se ubicaron en campo las parcelas con la ayuda de navegador, mapa y brújula. En las parcelas, se registraron los datos (dn, altura, estado fitosanitario, y número de árboles) en estadillos (ver anexo I, tablas 2 y 3).

Diseño del muestreo: se eligió el muestreo aleatorio simple debido a la homogeneidad de todo el conjunto del terreno. (Ver distribución de parcelas en mapa 1). (Ver coordenadas de las parcelas inventariadas en anexo I).

Forma, tamaño y estructura de las unidades muestrales: Tomando en cuenta el tipo de bosque se determinó la forma, el tamaño y estructura de las unidades de muestreo, las cuales se realizaron de forma rectangular, debido a que el bosque presenta poca visibilidad y pendiente fuerte.

Las parcelas se ubicaron con su lado más largo paralelo a la pendiente con el objetivo de captar la mayor variabilidad posible y facilitar las mediciones. En general la orientación de estas fue de sureste a noroeste

La estructura de la parcela quedó determinada de acuerdo a las variables a evaluar dentro de ellas, (fustales, latizales, brinzales y plántulas)¹ (ver figura 2). Para cada una de ellas se tienen parcelas de tamaños diferentes que se detallan a continuación:

Para la evaluación del estrato arbóreo (fustal) ($dn > 10$ cm) la forma de la parcela es rectangular, de 25m x 40m (1000 m²) en la que se tomaron datos del nombre de la especie, dn y altura. La parcela primaria contenía 5 sub parcelas anidadas.

La evaluación de los latizales (dn de 5 a 9,9cm y altura de 1,5 a 9,9m) se llevó a cabo en los dos cuadrantes extremos de la parcela. Cada uno de 125m² (10m x 12.5m) haciendo un total 250m². A todos los latizales evaluados se les tomó el nombre de la especie, dn y altura.

La evaluación de los brinzales, (de 0,3 a 1,5m altura) se llevó a cabo en los mismos cuadrantes de los latizales, en un área de 25m² (5m x 5m), a los cuales se les contabilizó los individuos por especie.

La evaluación de la plántula, (individuos de $<0,3$ m de altura), se llevó a cabo en el centro de la unidad de muestreo en un área de 16m² (4m x 4m), se determinó la especie de la regeneración y su abundancia dentro de la misma.

¹ Se ha adquirido esta nomenclatura de acorde a la terminología empleada en los manuales para la elaboración de inventarios en masas tropicales.

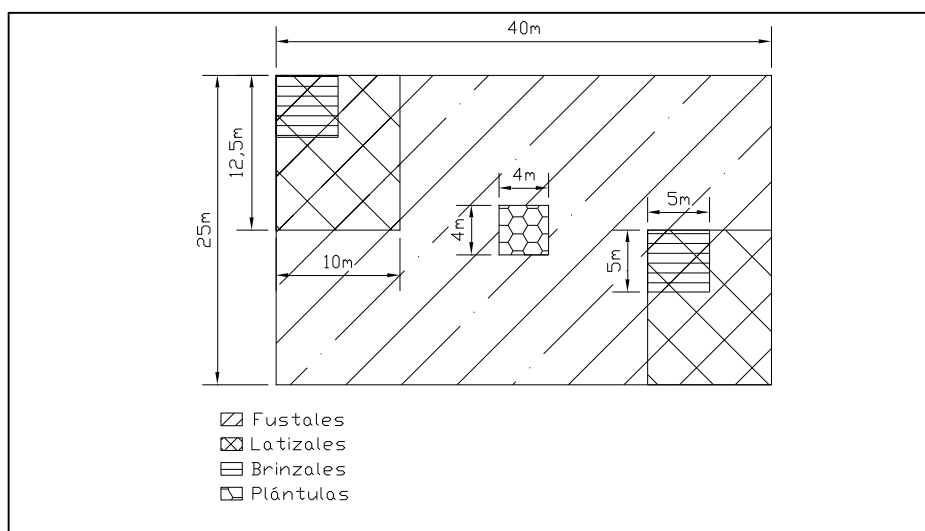


Figura 2: Forma, tamaño y estructura de la unidad muestral.
Fuente: Elaboración propia.

Intensidad de muestreo y tamaño de la muestra: La intensidad de muestreo fue del 5%², y el tamaño de la muestra, y número de parcelas se estimó en función de esta intensidad, aplicando las siguientes formulas. Según el Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya aplicado a bosques con características florísticas similares al nuestro, la forma de las parcelas será rectangular para recoger la mayor variabilidad de especies y el tamaño será de 1 ha. En nuestro caso, debido al tamaño de la superficie y la pendiente, se ha decidió establecer parcelas de 0,1ha.

$$A_m = \frac{I_m}{100} \times \text{sup}(\text{ha}) = \frac{5}{100} \times 75,92 = 3,796\text{ha}$$

$$n = \frac{A_m}{a} = \frac{3,796}{0,1} = 37,96 \approx 38 \text{ parcelas}$$

A_m = área muestreada

I_m = Intensidad de muestreo (%)

a = tamaño de la parcela, igual en los 3 estratos (ha).

Sup = Superficie del área a estudiar (ha).

² Intensidad recomendada para inventarios con este tipo de objetivos por el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Mediante fórmulas se determinó el número de parcelas a levantar, arrojando un resultado de 38 parcelas, con una intensidad de muestreo del 5% (3,9 ha). Se decidió levantar una parcela más, para contribuir a minimizar el error de muestreo.



Figura 3: Cuadrilla en el desarrollo del inventario.
Fuente: Teijeiro.

Fase de gabinete:

Teniendo los datos tomados en campo, se procedió a la ordenación y tabulación de los mismos, determinando la densidad, el índice de valor de importancia y las características dasométricas, área basimétrica y volumen. Para lo cual se emplearon las siguientes formulas:

$$IVI = AB_{\text{relativa}} + \%D_{\text{relativa}} + \%F_{\text{relativa}}$$

$$AB = \pi/4 * (Dn)^2$$

De donde:

IVI = Índice Valor de Importancia.

D= Densidad.

F = Frecuencia.

AB = Área basimétrica (m²/ha).

Para estimar el volumen de las diferentes especies, se emplearon las siguientes fórmulas:

Tabla 1: Ecuaciones para estimar volumen.

Nombre científico	Nombre común	Fórmula volumen	Observaciones
Fórmula general FAO, 1968		$V = 0.0567 + 0.5074 \text{ dap}^2 * H$	
Swietenia macrophylla	Caoba	$V = -3.366 + 0.0597 * Dn(\text{cm}) + 0.1861 * H$	Volumen neto con corteza Rodas, (2000). AFISAP
Terminalia amazonia	Canxán	$V = 0.0000698798 \times (Dn^2 H)^{0.9984630358}$	Volumen bruto sin corteza en m ³ Koper, 1969. Carrillo Puerto, Quintana Roo. México.
Brosimum alicastrum	Ramón	$V = 0.0000440524 \times (Dn^2 H)^{1.016876336}$	
Dialium guianensis	Tamarindo	$V = 0.0000399495 \times (Dn^2 H)^{1.039256484}$	
Calophyllum brasiliense	Marillo	$V = 0.0000643242 \times (Dn^2 H)^{0.988922585}$	

Fuente: Guía de cubicación y transporte forestal CONAP (2004).

De donde:

Dn = Diámetro normal por encima de las gambas (cm).

H = Altura de la primera rama viva (m).

V = Volumen (m³).

Para decidir acerca de la confiabilidad de los datos, se realizó el análisis estadístico, mediante el cálculo de las medidas de tendencia central, las cuales se enumeran a continuación:

Media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum(X)}{n}$$

Desviación estándar:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X^2) - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

Coeficiente de variación:

$$CV = \left(\frac{S}{\bar{X}} \right) \times 100$$

Error estándar:

$$Sx = \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right) \times \left(\sqrt{1 - \frac{n}{N}} \right)$$

Error de muestreo:

$$Em = (Sx) \times (t)$$

Error de muestreo relativo:

$$Em\% = \left(\frac{Em}{\bar{X}} \right) \times 100$$

El análisis estadístico se realizó con la información del volumen por parcela ($m^3/0,1ha$).

E. Fauna

Se realizaron talleres donde la población de Santa María Tzejá con base a sus vivencias, experiencias y conocimientos proporcionó información sobre la existencia de animales silvestres y domésticos, y sobre las amenazas que recaen sobre ellos.

Para nombrar a las especies científicamente, se acudió a la literatura existente publicada por el CONAP y el INAB, en un segundo taller se llevaron fotos para que la población corroborase la especie en caso de duda.

F. Geología y suelos

Para determinar las características geológicas de Santa María Tzejá se procedió a nivel de gabinete a consultar los datos geológicos y edáficos mediante “shapes” del MAGA. Se consultó la literatura existente.

G. Pendiente

El mapa de pendientes se generó utilizando las herramientas del software informático ArcGis 9,3. A partir de la imagen ráster del MAGA y los mapas topográficos de la región.

Para clasificar las pendientes de las tierras de la aldea Santa María Tzejá se utilizaron los rangos propuestos por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) para la región de las Tierras Sedimentarias Bajas del Norte, dentro de la metodología para la clasificación de tierras por su capacidad de uso.

H. Uso de la tierra

Sobre las orto fotos de la aldea, las personas expertas conocedoras del territorio estratificaron los usos actuales del terreno. Esta información se digitalizó y procesó con ArcGis 9,3 como herramienta principal.



Figura 4: Acetato empleado para determinar el uso del suelo.

I. Capacidad de uso de la tierra

Para determinar la Capacidad de uso de la tierra se empleó la metodología de Clasificación de tierras por capacidad de uso propuesta por el (INAB). Esta información se obtuvo de la superposición de capas en el software ArcGis 9,3 de pendiente, pedregosidad, y profundidad de los suelos.

J. Mapa de intensidad de uso

Este mapa se elaboró confrontando o traslapando los mapas de uso actual de la tierra con el mapa de capacidad de uso del suelo. Con esto se generó un mapa del suelo, que divide al territorio según si las tierras son utilizadas de acuerdo a su capacidad, están siendo subutilizadas o se les está dando un sobre-uso.

C. Población

Se recopiló información de los registros que existen en la comunidad en relación a este contexto.

D. Relaciones de género en la comunidad

La información obtenida en este apartado se generó con la herramienta participativa de los Roles de género, en el cual hombres y mujeres sociabilizaban las tareas domésticas que realizaban. Esta herramienta supuso la realización de un análisis comparativo sobre los roles diferenciados entre hombres y mujeres y permitió visibilizar el aprendizaje en función del género y la práctica comunitaria y familiar.



Figura 8: Realización del taller “Roles de género”. Fuente: Teijeiro.

E. Educación

Se visitó el centro educativo de la comunidad y se recopilaron datos de los niveles de escolaridad que existen en la aldea, así como el tipo de infraestructura y servicios con la que cuentan en relación a lo académico.

F. Salud

CAUSAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Amigdalitis	25	30	31	22	34	56	48	43	15	
R. ORIS X A	15	23	67	55	48	44	5	15	4	
Asmo.	—	—	7	14	17	5	7	15	4	
Parositemo	24	26	30	61	62	63	77	10	0	
Quis	14	18	30	38	31	48	18	10	0	
ITD	3	16	18	19	20	18	18	10	0	
Opuntitis	4	4	28	7	2	18	11	10	0	
Reales	4	5	14	15	5	11	11	10	0	
Im pedio	20	6	14	22	16	12	12	10	0	
castritis	19	9	21	22	16	12	12	10	0	
Total	138	157	344	243	286	317	271	271	271	271

Figura 9: Registros del puesto de salud del año 2011. Consultado en agosto de 2011. Fuente: Teijeiro.

Se consultaron los registros del puesto de salud, recopilando información sobre infraestructura, servicios que prestan, personal con que cuentan, enfermedades comunes, entre otros.

G. Cultura

Se identificaron los cambios culturales que se han dado en la comunidad, y cómo son interpretados por las personas. Con la realización de este taller se obtuvo la información de los apartados de costumbres, religión, distribución étnica, idioma y vestimenta. La información se obtuvo rellendo la siguiente matriz.

Tabla 2: Matriz de aspectos culturales.

Aspecto cultural	¿Cómo era antes?	¿Cómo es hoy?	¿Cuáles han sido las causas de los cambios?	¿Qué aspectos valdrían la pena rescatar?	¿Qué aspectos deberían cambiar?

Fuente: Elaboración propia.

H. Infraestructura

Se elaboró un mapa en el cual se ubicaron los servicios e infraestructura familiar y comunitaria, y se determinó su estado. Con esta herramienta se obtuvo la información de los apartados vivienda e infraestructura y servicios.

5.2.3 Componente económico productivo

A. Actividades económicas

La información de las actividades económicas se obtuvo de la matriz siguiente, con la cual se levantó información relacionada a las diferentes actividades económico-productivas que realizan las familias en la comunidad y cuáles tienen potencial para crecer.

Tabla 3: Matriz de actividades productivas.

Actividad productiva	Porcentaje de familias que se dedican a ella	Expectativas a futuro

Fuente: Elaboración propia.

B. Fuentes de empleo

A partir de la herramienta participativa del Diagrama de estrategias de vida, se determinaron las diferentes actividades que se realizan en el territorio comunitario encaminadas a generar ingresos económicos o satisfacer las necesidades de vida. A continuación se presenta el esquema seguido para el levantamiento de la información. También se identificó la oferta de trabajo en que se emplean las personas tanto en su comunidad como fuera de ella.

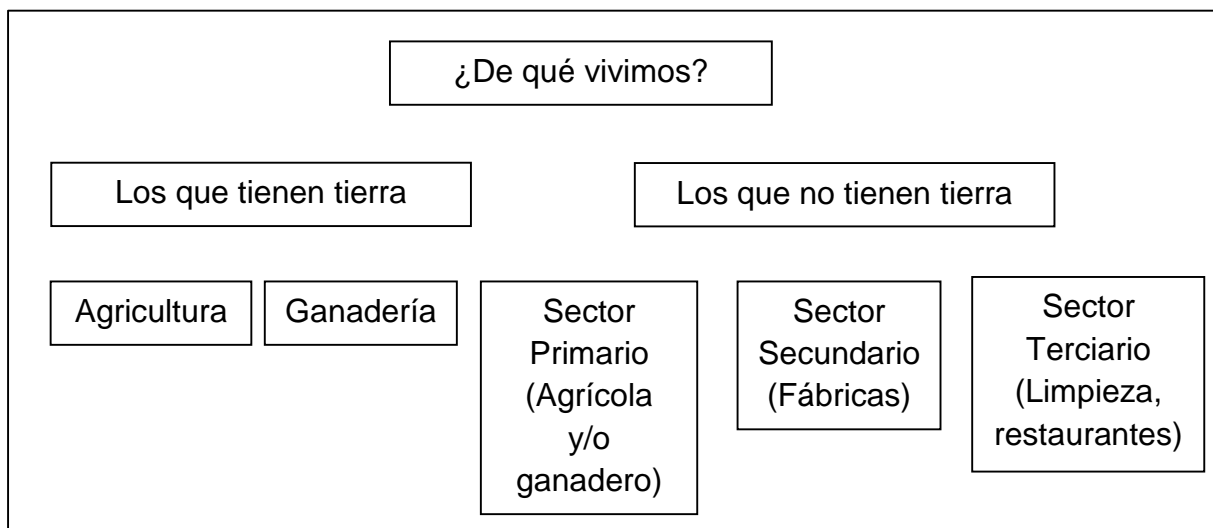


Figura 10: Matriz empleada para la actividad de las estrategias de vida.
Fuente: Elaboración propia.

C. Estacionalidad de temporal de las actividades productivas

Con la herramienta participativa del Calendario estacional o anual de actividades productivas, se identificó el detalle de las actividades productivas principales que realizan los hombres y las mujeres de la comunidad en el transcurso de un año. La herramienta permitió identificar una gama más completa las actividades productivas, culturales y de organización.

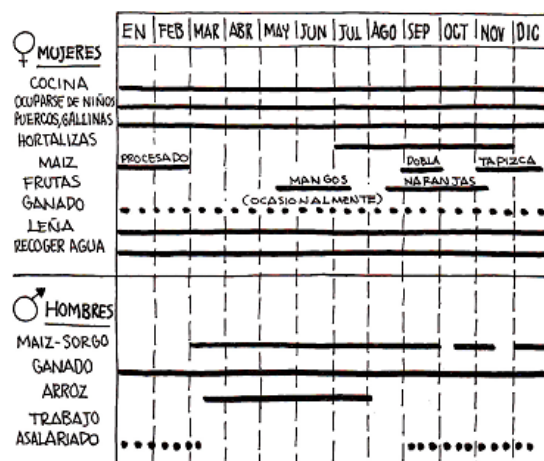


Figura 11: Ejemplo de una matriz de calendario anual de actividades de mujeres y hombres. Fuente: Raymundo 2010.

5.3 Fase de diagnóstico

En esta fase se analizó la información de cada uno de los componentes de la caracterización (social, económico-productiva y natural) y con ello, se logró identificar los problemas más sentidos por la comunidad, y las causas que los ocasionan; así como las fuerzas y debilidades que se tienen. Al mismo tiempo, fue posible crear las mejores propuestas para ir minimizando la problemática.

Debido a que todo este proceso está encaminado a ordenar el territorio, se presentó la información sintetizada en mapas y en cuadros que permitieron a las personas visualizar mejor la información.

5.3.1 Análisis DAFO

El principal objetivo fue ayudar a la organización comunitaria a encontrar sus factores estratégicos críticos, para, una vez identificados, usarlos y apoyar en ellos los cambios organizacionales, consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas.

5.3.2 Identificación y lista de problemas de la comunidad

Con base a el trabajo anterior, el comité del plan de ordenamiento territorial identificó y elaboró una lista amplia de problemas que aquejan a la comunidad, en la temática de lo económico, social y natural (ambiental), esto quedo plasmado en papel continuo. Los problemas escritos se priorizaron y agruparon para poder organizar mejor la solución.

5.3.3 Árbol de problemas

Con esta herramienta se buscó identificar la cadena de causas y efectos derivados de los problemas presentados en cualquiera de los espacios territoriales comunitarios, según sean de tipo económico, social o natural.

Los árboles de problemas ayudan a identificar los puntos críticos, y orientan hacia donde deberían concentrarse los esfuerzos para resolver toda la cadena de efectos derivados.



Figura 12: Árbol de problemas elaborado por la comunidad.
Fuente: Teijeiro.

5.4 Fase de pronóstico

Esta fase tuvo como objetivo el análisis de la población de Santa María Tzejá con respecto a lo que puede pasar en el futuro si se sigue manejando el territorio como hasta hoy y como se debería ordenar el mismo para que en el futuro se puedan tener las cosas como la comunidad quiere.

A continuación se muestran los diferentes apartados:

5.4.1 Proyección del crecimiento poblacional

Se consultaron datos demográficos existentes en el puesto de salud, alcaldía comunitaria e instituto básico. Estas cifras (sesgadas entre hombres y mujeres) se asimilaron a una línea de tendencia logarítmica. A partir de esa línea de tendencia, se obtuvo una gráfica con la tendencia poblacional de los próximos 11 años.

5.4.2 Construcción de escenarios

Esta fase tuvo como objetivo la reflexión de la población de Santa María Tzejá. Se generó una matriz que incluía los siguientes escenarios:

Escenario pasado: En este escenario las personas de la aldea analizaron como era su territorio en el pasado, reflexionando sobre las actuaciones que han llevado a cabo y la manera en que éstas han mermado la calidad y cantidad de sus recursos naturales.

Escenario presente: En el siguiente escenario la población de Santa María Tzejá examinó la situación actual de su territorio.

Escenario probable: En esta situación se intentó concienciar a la población sobre un uso ordenado del territorio, para ello se les hizo pensar sobre qué consecuencias traerían en el futuro sus actividades presentes.

Escenario deseable: En este escenario la población plantea cómo les gustaría que fuese su territorio en un futuro.

Escenario factible: En este escenario la población hizo un análisis teniendo en cuenta las tendencias actuales y lo que les gustaría que sucediera.

Tabla 4: Matriz para la elaboración de la construcción de escenarios.

Tema\Escenario	Anterior	Probable	Deseable	Factible

Fuente: Elaboración propia.

5.5 Fase de propuesta

Esta fase tiene como objetivo establecer las pautas para una futura gestión más apropiada del territorio. A continuación se listan los apartados realizados:

5.5.1 Propuesta de ordenamiento territorial

Se elaboró el mapa de ordenamiento territorial, con base a los mapas de intensidad de uso y capacidad de uso, en el cual quedaron definidas las zonas del territorio aptas para cada fin. Así también, se definieron los lineamientos de manejo de cada una de las zonas identificadas.



Figura 13: Proceso de elaboración del mapa de ordenamiento territorial.
Fuente: Teijeiro.

5.5.2 Plan de acción para la resolución de los problemáticas comunitarias

Se redactaron los planes de acción para la resolución de los problemas analizados previamente, las propuestas se crearon a partir de las soluciones aportadas en el análisis de los árboles de problemas.

En dichos planes se describieron las actividades que se van a ejecutar para resolver los problemas principales de la comunidad

Como el resto de las acciones llevadas a cabo, la ejecución del plan no sería posible si previo a ello no hay una estructura organizada que vaya a dar seguimiento a los procesos de formación del documento y se va a empoderar del mismo para asegurar su implementación.

6 RESULTADOS

6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ALDEA SANTA MARIA TZEJÁ

6.1.1 Información general y ubicación

La aldea de Santa María Tzejá surgió del fraccionamiento de la finca rústica número 1837, folio 34, libro 6, de Bienes de la Nación, ubicada al sur del municipio de Ixcán, en el departamento de El Quiché; en la región Nor-Occidental de la república de Guatemala, en el año de 1972 (ver mapas 1 y 2).

La aldea de Santa María Tzejá se encuentra ubicado dentro de las coordenadas Units Transversal Mercathor (UTM). Datum WGS 1984.

Tabla 5: Coordenadas del la aldea Santa María Tzejá.

Ubicación	Coordenadas UTM	
Norte	725874	1760733
Sur	725497	1752580
Este	731109	1756182
Oeste	721221	1755380

Fuente: Adaptado de Panjoj (2006), citado por Tomás (2007).

La aldea Santa María Tzejá se ubica dentro de micro región III del municipio de Playa Grande Ixcán, departamento del Quiché, situada entre los 200 y 400 metros sobre el nivel del mar (Oficina Municipal de Planificación de Ixcán, 2003).

Al norte colinda con la comunidad de Santo Tomas, al oeste con Kaibil Balam, al sur con el Río Tzejá y al este con San José la 20, todos estos lugares pertenecen al municipio de Ixcán, departamento del Quiché (Oficina Municipal de Planificación de Ixcán, 2003).

El acceso a Santa María Tzejá se hace por medio de carretera de terracería desde la cabecera municipal (Ixcán), habiendo una distancia de 24 kilómetros. El tiempo estimado en vehículo es de 45 minutos. Esta vía es transitable todo el año (Oficina Municipal de Planificación de Ixcán, 2003).

6.1.2 Caracterización del Componente Natural

A. Clima

Según el sistema de Thornwaithe, el clima predominante en el área se clasifica como cálido y húmedo, con una época lluviosa que va de junio a octubre y una época relativamente seca entre los meses de febrero y abril. La temperatura promedio anual es de 25,3° C. La humedad relativa anual alcanza el 91,02 %, siendo un área muy húmeda en la que llueve aproximadamente 150 días al año, teniendo una precipitación bastante alta comparada con la mayoría del territorio guatemalteco, mostrando un promedio anual de 3.300 milímetros (CONAP; INAB, 2004).

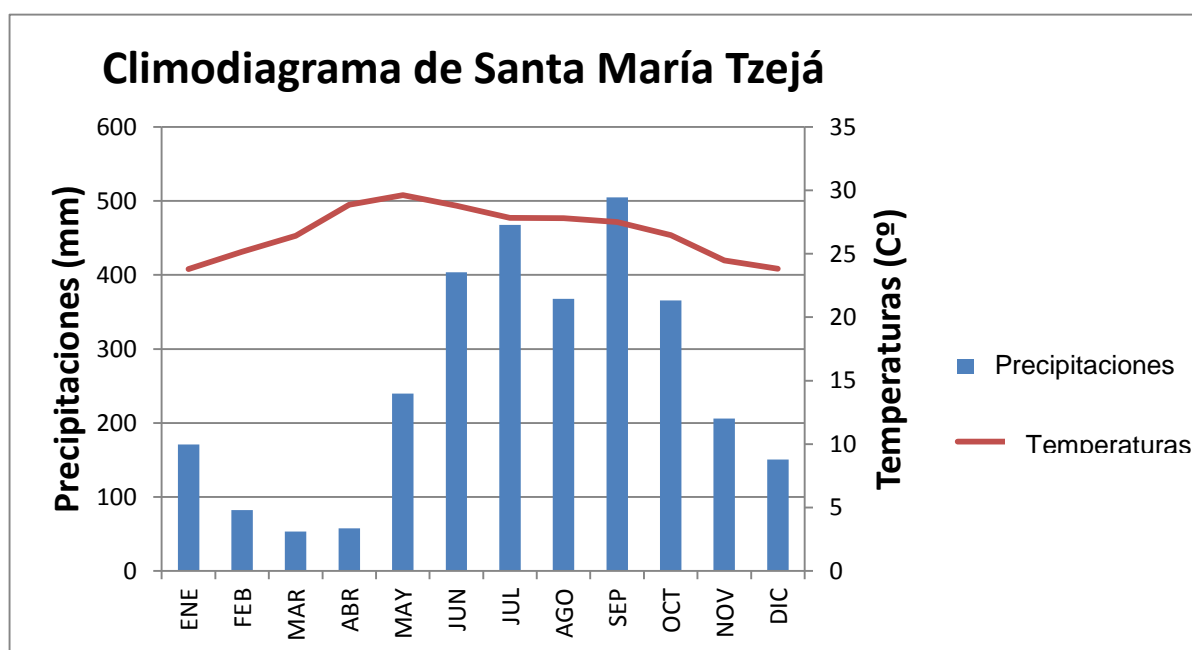


Figura 14: Climodiagrama de Santa María Tzejá a partir de datos promedios mensuales obtenidos desde 2004 a 2010. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Parque Nacional Laguna Lachuá 2011.

Desde el punto de vista de distribución de las lluvias, en la comunidad, se definen dos épocas, la época seca de enero a mayo y la época lluviosa, de junio a diciembre. En cuanto a la temperatura, la época más calurosa suele ser de abril a junio, meses en los cuales se sobrepasa la temperatura media anual, bajando en el intervalo de julio a marzo.

La población percibe el cambio climático, manifestando que actualmente tienen la sensación de que hace más calor y llueve menos que años atrás, y que esto repercute negativamente en la productividad de sus cultivos. En la siguiente figura se muestra la percepción comunitaria con respecto a la lluvia y temperatura.

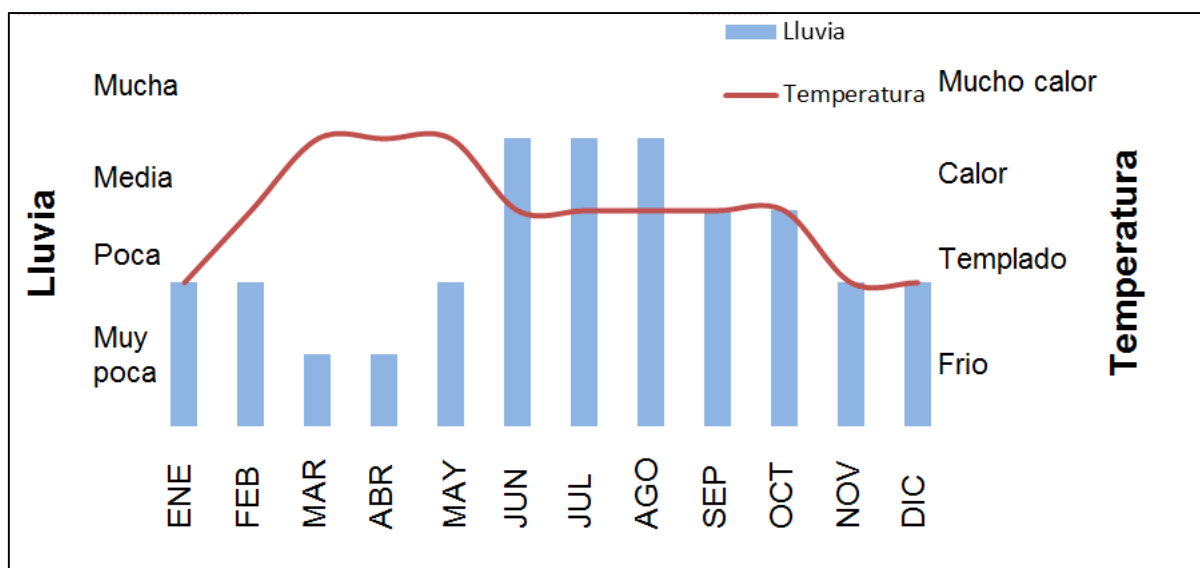


Figura 15: Climodiagrama participativo de Santa María Tzejá. Fuente: Elaboración propia.

B. Zona de vida

El área de estudio se encuentra enmarcada dentro de la zona de vida Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido), bmh-S(c), con precipitaciones medias anuales que van desde los 1587mm a 2066mm y temperaturas oscilando de los 21°C a 25°C.

Esta zona de vida de las 9 existentes en territorio guatemalteco es la más rica en cuanto a composición de florística se refiere y ocupa el área más extensa del país con un 37% de la superficie de Guatemala.

La vegetación típica se caracteriza por presentar como especies indicadoras al corozo (*Orbinya cohune*), canxán (*Terminalia amazonia*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palo de sangre (*Virola spp.*), guarumo (*Cecropia peltata*), ceiba (*Ceiba pentandra*), y San Juan (*Vochysia hondurensis*), entre otras.

C. Agua y red de drenaje

La aldea Santa María Tzejá se ubica dentro de la cuenca del Río Salinas y de la sub- cuenca del Río Tzejá.

El lado este de la aldea es atravesado por el Río Pajuil, al oeste se encuentra el Río Zorec. Ambos ríos están formados a partir de los arroyos que nacen en Santa María Tzejá y en Santo Tomás Ixcán. El Río Yarcón, se forma de las aguas que drenan de varios riachuelos nacidos en la aldea, éste atraviesa el centro urbano.

Además de los tres principales ríos, se encuentra el Río Cux, el cual nace entre Santa María Tzejá y San José la veinte para desembocar al Río Tzejá y el Río

Venceremos, ambos nacen en Santa María Tzejá y desembocan en el Río Xalbal, (ver mapa 3).

Los recursos hídricos del lugar, están constituidos principalmente por corrientes de agua superficial, los cuales son tributarios del Río Tzejá, el cual a su vez lo es del Río Chixoy, perteneciente a la vertiente del Golfo de México.

La aldea Santa María Tzejá carece de servicio de agua corriente, existen pozos los cuales son compartidos por varias familias y en época de lluvia, se abastecen por medio de cosecha de lluvia con sistemas caseros instalados en los tejados. En la aldea no cuentan con sistemas de eliminación de aguas negras, las familias cuentan con letrinas aboneras.

Los pozos abastecen a entre una y cinco familias, esto es en la época lluviosa. Durante la época seca algunos de estos pozos se secan y es necesario recurrir a otros que permanecen con agua, lo que se traduce en que en esta época se incrementa el número de familias que se abastece de uno mismo pozo. En muchos casos las mujeres van a la montaña donde las aguas están más limpias a acarrear agua para toda la familia. Cuando existe escasez de agua, además, las mujeres se ven en la necesidad de ir a lavar a los ríos, los cuales, manifiestan están cada vez más contaminados.

D. Flora y principales usos

La aldea Santa María Tzejá cuenta con una gran diversidad florística, la cual es de gran importancia, no solo por su valor ecológico, sino por el aprovechamiento que da población a sus recursos, ya sea maderable, alimenticio o medicinal.

La cobertura boscosa representa un 46,09% de la superficie de la aldea. Este remanente boscoso se encuentra repartido por toda la aldea. En la zona más escarpada, el Cerro Cantil, existen 75,92 ha de bosque primario.

Es evidente y notoria la intervención que se le ha dado al bosque en el resto de la aldea, se detecta por la ausencia de árboles de alto valor económico. La población menciona que antes había mayor cantidad de árboles y denota, que especies como la caoba, rosul y medallo, han mermado su densidad drásticamente. De las especies forestales más comunes destacan el ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), san juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y palo amarillo (*Calophyllum brasiliense* Cambess). A continuación se presenta el listado de las especies arbóreas más importantes para la población de Santa María Tzejá:

Tabla 6: Listado de las especies arbóreas nativas más destacadas por su importancia para la población de Santa María Tzejá y usos que les dan a las mismas.

Nombre común	Nombre científico	Usos					
		Leña	Postes	Madera	Medicina	Arcones	Alimento
Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell.			X		X	
Caspirol	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.	X					
Cenicero	<i>Pithecolobium saman</i> (Jacq.) Benth.						
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.			X			
Chechen	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.						
Cola de Coche	<i>Pithecellobium arboreum</i> (L.) Urb.	X			X		
Cola de Pava	<i>Cupania glabra</i> Sw.			X		X	
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn.Smith	X					
Irayol	<i>Genipa americana</i> L.			X			
Jocote fraile	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.			X			
Lagarto	<i>Zantoxylum</i> spp	X	X	X			
Laurel	<i>Cordia</i> spp	X	X	X			
Marío	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	X		X			
Palo Blanco	<i>Calycophyllum biflorum</i> Hend. & Wyatt-Smith.	X					
Palo de Sangre	<i>Virola koschnyi</i> Warb.	X		X	X		
Palo Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.						X
Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	X		X	X		X
Rossul ³	<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	X					
San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	X		X			
Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	X		X		X	
Zapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen				X		X

Fuente: Elaboración propia.

³ Especie incluida en el Apéndice CITES II.

El uso tradicional de las plantas medicinales sigue vigente, y el conocimiento por parte de la mayoría de la población es notable, los hombres generalmente colectan las plantas en el monte; especies tales como el bejuco salvavidas blanco (N.D.), bejuco salvavidas rojo (N.D.), bejuco pimienta (*Tynanthus guatemalensis*), cacho de toro (*Acacia cornigera* (L.) Willd.), tripa de gallina (N.D.). Y las mujeres por lo general, tienen en sus patios especies nativas como aguacate (*Persea americana* Mill), verbena (*Verbena litoralis* Kunth), ruda, (*Ruta chapelensis*) tres puntas (*Neurolaena lobata* (L.) Cass), dormilona (*Mimosa pudica* L.), cinco negritos (*Desmodium axilare* var. *stoloniferum* (Poir.) B.G Schub), y exóticas como el nopal (*Opuntia* spp), y, entre otras.

Es de valorar la importancia que tienen estos conocimientos ancestrales, ya que en la mayoría de los casos constituyen la única alternativa a la medicina química, a la cual una parte de la población no puede acceder como consecuencia de su elevado costo económico.

Se presentan las especies de árboles frutales más utilizadas con fines alimenticios en la aldea. El empleo de árboles frutales en los hogares es de especial importancia ya que constituyen un complemento nutricional importante para la seguridad alimentaria de las familias. Según la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, (1996) citado por (FAO, 2006) existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. Estas especies poseen propiedades medicinales además de su importancia nutricional.

Tabla 7: Listado de alguno de los árboles frutales presentes en la aldea Santa María Tzejá.

Nombre común	Nombre científico	Uso
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Burn.f.	Propiedades antimicóticas y analgésicas).
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Propiedades antimicrobianas, analgésicas, astringentes y antiséptico.
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Antimicrobiano y antiespasmódico
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Propiedades analgésicas y antiinflamatorias.
Lima	<i>Citrus limetta</i> Risso.	Propiedades antimicrobianas y antisépticas.

Fuente: Elaboración propia.

E. Inventario forestal

El Cerro Cantil se caracteriza por poseer una diversidad florística alta. Se han encontrado 72 especies forestales en estado de fustal (ver anexo I, tabla 4). La especie predominante es el ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) con un Índice de valor de importancia IVI de 28,4. (Ver anexo I, tabla 9)

El inventario forestal en el estrato arbóreo se realizó con una intensidad de muestreo del 5%, el error de muestreo obtenido fue de 8,65% (el INAB acepta hasta un 20% de error en masas latifoliadas cuyo objetivo de gestión sea la protección). (Ver mapa 4).

Se encuentra una densidad de 347,44 pies/ha, 30,92 m²/ha de área basimétrica, y un volumen de 279,14m³/ha en los árboles en estado de fustal. Los diámetros de los árboles oscilan principalmente de 10 cm a 120 cm, sin embargo se han encontrado pies de hasta 190 cm (ver anexo I, tablas 10 y 11).

Los latizales muestran una alta densidad y se cuentan con 390,83 pies/ha, siendo el molinillo la especie que presenta la mayor densidad. Para los brinzales los parámetros de densidad son de 6251,29 pies/ha en estado de brinzal. Se ha encontrado una densidad de 6251,29 plántulas por hectárea.

F. Fauna

La población expresa que existe una gran variedad de especies, pero que el número de éstas ha disminuido, y las principales causas del descenso se atribuyen a la pérdida de hábitat (avance de la frontera agrícola) y la cacería.

La caza sin regulación contribuye a mermar las poblaciones de fauna. En Santa María Tzejá estas actividades son llevadas a cabo por los hombres. El objetivo de las capturas es para consumo familiar.

Según la comunidad, la cantidad y variedad de especies de ictiofauna ha disminuido en los últimos años, tal es así que los pescadores, conscientes de los descensos poblacionales han reducido la intensidad de sus capturas.

Los cazadores y pescadores no tienen ningún conocimiento técnico sobre la biología de las especies y las capturas realizadas no siguen ningún calendario biológico que ayude a mejorar la conservación de las especies.

Además de los animales silvestres, en la comunidad es abundante la presencia de animales domésticos, gatos, perros, gallinas, cerdos, entre otros. Las mujeres se encargan de cuidarlos en los patios de sus casas. La carne de las aves de corral y de los cerdos constituye un importante elemento en la alimentación de las familias.

La población de Santa María Tzejá reconoce un gran listado de especies de fauna silvestre, del listado de especies que se reportan, muchas son exclusivas del Cerro Cantil, zona de reserva natural declarada por la comunidad en 1972.

Tabla 8: Listado de especies de fauna destacadas en Santa María Tzejá.

Nombre común	Nombre científico	Vulnerabilidad	Uso	Problemas que ocasiona
Anguila	<i>Anguilla sp</i>		Alimenticio	
Barbamarilla	<i>Bothrops asper</i>		Artesanía	Su mordedura puede ser letal
Cantil	N.D.			Su mordedura puede ser letal
Coche de monte	<i>Tayassu tajacu</i>	Apéndice CITES II	Alimenticio	Cultivos y al ganado menor
Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>			Cultivos
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Apéndice CITES I		
Loro	<i>Amazona ochrocephala auropalliata</i>	Apéndice CITES I		Cultivos
Mapache	<i>Procyon lotor</i>			Cultivos
Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	Apéndice CITES II Índice 2 CONAP ⁴		
Pizote	<i>Nasuanarica</i>	Índice 2 CONAP		Cultivos
Tacuasin	<i>Didelphis marsupialis</i>			Cultivos
Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	Apéndice CITES I		Cultivos y ganado menor
Tepescuintle	<i>Agouti paca</i>		Alimenticio	
Tucan	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Apéndice CITES II		
Zaraguate	<i>Alouatta pigra</i>	Apéndice CITES I		

Fuente: Elaboración propia.

⁴ Listado elaborado por el CONAP para proteger aquellas especies que en el ámbito nacional requieran autorización para su aprovechamiento y comercialización.

Ver: <http://www.reservasdeguatemala.org/web/documentos/leas.official1.pdf>

G. Formas de la tierra

La diversidad de formas de la tierra de Guatemala, principalmente se debe a su composición geológica y a su localización en una de las regiones del planeta con continua actividad sísmica (Castañeda, 2008).

La mayor parte de la aldea de Santa María Tzejá 4030,85 ha, lo que supone el 98,29 % de la superficie total, se ubica dentro del gran paisaje: Colinas bajas y valles intercolinarios de Xaclbal, el cual se caracteriza por tener una superficie ondulada kárstica formada por lomas redondeadas y bajas con pendiente suave (< de 20%). Esta parte se ha originado como consecuencia del levantamiento de una antigua zona marina que se encontraba parcialmente sumergida. La zona se levantó posiblemente en el periodo Terciario, por lo que se encuentran algunas partes de sedimentos clásticos marinos que fueron erosionados y transportados. La unidad está formada por un relleno aluvial compuesto de fracciones netamente sedimentarias de composición carbonatada. (Ver mapa 4).

La parte que ocupa el 1,71 % de la superficie de la aldea, se ubica dentro del gran paisaje: Planicie aluvial del río Xaclbal, el cual se caracteriza por tener una superficie plana con pendientes muy suaves (< de 2%), con un ligero declive hacia el Noroeste. El relleno de esta planicie es de origen coluvio aluvial. Es un valle antiguo formado por el Río Xaclbal, el cual tiene aportes materiales desde la parte sur en la Cordillera de los Cuchumatanes. El material de esta zona está compuesto de carbonatos (calizas, dolomías, evaporitas y margas) de la formación Cobán, Ixcoy, Campur del periodo Cretácico (Neocominano-Campaniano) y las formaciones Sepur y Grupo Verapaz del Cretácico-Terciario (Campaniano-Eoceno).

Estos dos grandes paisajes pertenecen a la región de las Tierras Altas Sedimentarias y, según Thornthwaite están dentro de la provincia climática cálida, sin estación fría bien definida, muy húmeda, con invierno benigno sin estación seca bien definida.

Debido a la influencia del fenómeno kárstico en toda la aldea, las corrientes de drenaje superficial son escasas.

H. Series de suelos

Se define Series de suelos al conjunto de suelos que presentan igual distribución de horizontes medibles a través de sus propiedades morfológicas.

En la aldea Santa María Tzejá predominan dos series de suelos que se denominan Chacalté y Tzejá. (Ver mapa 5).

Los suelos de la serie Chacalté ocupan 2512,07 ha, lo que supone un 61,27 % de la superficie de la aldea. Estos suelos son poco profundos (profundidad efectiva de 50cm), bien drenados, se han desarrollado sobre caliza dura y masiva, presentan textura arcillosa, incluyen sedimentos kársticos en un clima cálido y húmedo, tienen un potencial de fertilidad alto y un alto riesgo de erosión. Tienen ph neutro y coloraciones color café.

La serie Tzejá, se caracteriza por tener un material originario de esquisto arcilloso, una superficie ondulada e inclinada, el drenaje es bueno y la textura predominante es franco limosa o arcilloso lisa. Tiene una profundidad alta (profundidad efectiva de 150cm), su fertilidad es baja y presenta mayor riesgo erosivo. Presenta un ph ácido y tonalidades color café. Este tipo de suelo está presente en el 38,73 % de la superficie, 38,73 ha.

I. Pendientes

Como se muestra en la tabla 9 y en el mapa de pendientes número 7, del total de la extensión de la aldea, el 38,87% de la superficie (1593,74 ha), presenta pendientes comprendidas entre el 4 al 8%. Es la categoría de pendiente predominante.

Las pendientes mayores del 32% ocupan la segunda categoría predominante con 1379,11 ha, representando el 33,64% de la superficie.

Mientras que las pendientes inferiores al 4%, son la tercera categoría representada, con 576,08 ha, suponiendo el 14,05% del área de estudio.

El intervalo de pendiente del 16 al 32% ocupa una superficie de 358,28 ha, lo que representa el 8,74% de la superficie.

El área menos representada de la aldea tiene pendientes del 16 al 55%. Representan el 4,70% de la superficie lo que equivale a 192,79 ha.

Tabla 9: Rango pendientes de la aldea Santa María Tzejá.

Rango de pendiente (%)	Área (ha)	Porcentaje
<4	576,08	14,05
4 a 8	1593,74	38,87
8 a 16	358,28	8,74
16 a 32	192,79	4,70
>32	1379,11	33,64
Total	4100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

J. Uso de la tierra

Las tierras de la aldea de Santa María Tzejá estuvieron cubiertas de bosque latifoliado denso, pero con la ocupación de las mismas en 1970, fueron disminuyendo debido al cambio de uso en las tierras. Estas tierras eran y son habilitadas principalmente para la agricultura, ganadería y el establecimiento de áreas para viviendas. También se dan aprovechamientos forestales selectivos en la mayoría de los casos poco sostenidos, donde las especies de maderas preciosas son el objetivo principal. Estos sucesos merman en gran medida la condición original del bosque.

Las categorías de uso del suelo presentes se enumeran en la tabla 10 y se ubican en el mapa 8.

Tabla 10: Usos del suelo en la aldea Santa María Tzejá.

Uso de la tierra	Área (ha)	Porcentaje
Bosque secundario	1813,71	44,24
Bosque primario	75,90	1,85
Centro urbano	171,32	4,18
Cultivos anuales	242,61	5,92
Cultivos permanentes	573,27	13,98
Potrero	1223,19	29,83
Total	4100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen las categorías existentes:

Bosque primario

En estas áreas siguen presentes remanentes de bosque nativo con intervenciones nulas en la masa boscosa.

Este tipo de bosque se localiza al sur-oeste de la aldea (Cerro Cantil). Esta extensión de 75,92 ha, se destinó como área de reserva forestal, en la cual los habitantes no realizarían ningún tipo de aprovechamiento. Hoy en día este acuerdo sigue vigente, aunque los fundadores de la aldea temen que las nuevas generaciones no lo respeten.

Bosque secundario

Zona de bosque intervenido de manera antrópica, ocupa 1813,71 ha.

Una zona de cobertura forestal importante se ubica en los alrededores del centro urbano. El resto de bosque se localiza en parches dispersos alrededor de todo el territorio.

Este tipo de bosque se origina como consecuencia del abandono de las tierras empleadas para producción, previa extracción de la cobertura boscosa.

Cuando se produce el aprovechamiento, no se repone el árbol extraído, tampoco se produce cercamiento para facilitar la regeneración natural y ni se realiza reforestación alguna. En la aldea, la mayoría de sus habitantes son desconocedores de cualquier tipo de aprovechamiento sostenible, no siguen ningún ciclo de corta, ni tienen presente la época de fructificación de las especies, así como tampoco, el mejor método de corta para optimizar el volumen de madera extraído o minimizar el daño producido al árbol.

Estas zonas de reserva forestal, además son aprovechadas para la recolección de frutos como la anona, zapote y zunza, los cuales son empleados para el consumo de las familias. Las mujeres son las encargadas en la mayoría de los casos de las recolecciones. También extraen hierbas para cocinar en sus hogares como la hierba mora, San Antonio, además de hongos. En la temporada de pacaya, las mujeres van a la montaña a extraerla.

Las personas conocedoras de las propiedades de ciertas plantas medicinales, utilizan sus reservas forestales para el aprovechamiento de ciertas especies, tales como el bejuco de agua, uña de gato entre otras.

Cultivos permanentes

Los cultivos permanentes ocupan en Santa María Tzejá 573,27 ha, lo que equivale al 13,98 % de la superficie del territorio.

En esta categoría de uso se han englobado los cultivos de café, cardamomo y caña de azúcar, principalmente.

El cultivo del cardamomo es una de las principales fuentes de ingresos de la población de Santa María Tzejá. Se vende la totalidad de la cosecha. Este cultivo está asociado a un estrato arbóreo.

El cultivo del café está también destinado a la venta. El café es menos exigente en cuanto a necesidad de sombra, por eso la intensidad del estrato arbóreo que tiene asociado es menor. En la aldea hay personas que cultivan café, pero no es una opción recomendada ya que es una especie de tierras altas y las calidades obtenidas son menores y por tanto, el producto es vendido a un precio bajo.

Para el cultivo de ambas especies no se realizan prácticas de conservación de suelos y se emplean fertilizantes de tipo químico una vez por cosecha. Los pesticidas son usados en caso de existencia de plagas.

Las mujeres trabajan en las tierras familiares en unos casos, y en otros, como jornaleras. El trabajo de las mujeres en esta categoría de uso se centra en la recolección de los frutos de cardamomo y café, mientras que los hombres realizan las labores mencionadas además de la siembra y labores culturales.

En menor medida se cultiva la yuca, el camote, y banano entre otros. Estos cultivos presentan una buena alternativa de diversificación alimenticia para la población, tienen pocos enemigos naturales, lo cual implica el empleo de pocos pesticidas. Estas variedades de cultivo son aptas en suelos con pocos fértiles. La finalidad de estos cultivos es el consumo familiar.

Cultivos anuales



Figura 16: Cultivos anuales sin estrato arbóreo en Santa María Tzejá. Fuente: Teijeiro.

En esta categoría de uso se incluyen los cultivos limpios (sin estrato arbóreo asociado) de maíz y frijol principalmente. Los cultivos limpios ocupan el 5,92% del territorio, lo que supone 242,61 ha de la superficie de la aldea.

El maíz y el frijol son cultivos muy exigentes en nutrientes y por consiguiente suelen degradar mucho la tierra. La población desconoce cualquier tipo de práctica de conservación de suelos.

La quema es una de las prácticas de control de malezas más utilizadas. Su objetivo principal es eliminar el exceso de vegetación. La quema destruye muchas malezas, enfermedades e insectos, devuelve el nitrógeno y fósforo fijados al suelo y aumenta el pH de la tierra. La quema requiere pocos insumos, sin embargo, conduce a la pérdida de materia orgánica, y nutrientes solubles del suelo, e incrementa la erosión del mismo. Si no se alcanzan suficientes temperaturas en la quema, se puede producir la estimulación germinativa de las semillas no deseadas. La población emplea pesticidas y abonos químicos, aunque últimamente están utilizando cierto tipo de abonos orgánicos.

La función femenina consiste en cosechar el maíz y frijol. Los hombres se encargan de sembrar, limpiar y cosechar los productos. El objetivo de la producción es el consumo familiar. En caso de excedentes en la cosecha, ésta es vendida.

Pastos naturales (potreros)

Representan el 29,83% de la superficie de la aldea, (1223,83 ha). Según la población, esta superficie va en aumento año tras año.

En la aldea, la mayoría de potreros son ralos (sin estrato arbóreo asociado). Los potreros han sido establecidos generalmente en lugares donde existe disponibilidad de agua superficial.

La superficie de cada potrero y el número de cabezas de ganado presentes en cada uno, varía según las necesidades de cada familia. Los potreros en Santa María Tzejá se han establecido por lo general, inmediatamente después de la tumba, roza y quema, o bien, después de un corto periodo de cultivos agrícolas. Estas prácticas han acarreado la tala y conversión



Figura 17: Potrero en Santa María Tzejá.
Fuente: Tomás (2007).

de grandes extensiones de bosque hacia pasturas. Sin embargo, los beneficios de la conversión del bosque a este tipo de pastura son temporales, debido principalmente a la rápida pérdida de nutrientes, compactación y erosión del suelo que resultan en la degradación del pasto. La población realiza rotaciones cuando los pastos han perdido calidad.

La superficie de pasto aumenta con el transcurso de los años al no aportarles el bosque un beneficio económico a corto o mediano plazo.

La crianza y venta de ganado representa una de las principales fuentes de ingresos de la población de Santa María Tzejá.

La labor de las mujeres consiste en ir a ordeñar las vacas a diario. La leche es consumida por la familia. Los hombres van a supervisar el ganado y a chapear la finca con la ayuda de las mujeres en algunos casos.

Centro urbano

El centro urbano supone la categoría con menor representatividad en cuanto a superficie se refiere, constituyendo el 4,18% del territorio, el equivalente a 171,34ha.

En estas áreas se encuentran los asentamientos humanos, se realizan actividades agropecuarias de baja intensidad en los patios, como la crianza de aves de corral y ganado porcino. Además en los patios se cultivan hortalizas.

K. Capacidad de uso de la tierra

La tierra es un recurso limitado y no renovable y el crecimiento de la población humana determina la existencia de conflictos en torno a su aprovechamiento. Es urgente armonizar los diversos tipos de tierras con el aprovechamiento más racional posible, a fin de optimizar la producción sostenible y satisfacer diversas necesidades de la sociedad, conservando al mismo tiempo, los ecosistemas frágiles y la herencia genética (FAO 1994) citado por Ceballos, (2004).

Esta armonización de tipos de tierras con tipos de usos es posible con la planificación del uso, partiendo de la evaluación sistemática del potencial de la tierra y del agua, de las alternativas de su aprovechamiento, y de las condiciones económicas y sociales que orientan la selección y adopción de las mejores opciones (FAO 1985, 1994) citado por MINAET, (2011).

Dentro de la planificación del uso de la tierra una etapa importante es la determinación de la aptitud de la misma.

Un primer acercamiento a una evaluación de la aptitud de tierras es la determinación de su capacidad de uso en términos biofísicos, basado en un sistema de clasificación (INAB, Clasificación de tierras por capacidad de uso. Aplicación de una metodología para tierras de la República de Guatemala, 2000). Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (Klingebiel y Montgomery 1961) citado por IARNA, (2003).

Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable, sin que ésta ponga en riesgo la estabilidad física del suelo.

Con el objeto de brindar un instrumento para el ordenamiento de la tierra en función de su capacidad de uso, se sintetizan en la tabla 11 y mapa 9 las clases de capacidad definidas en la aldea Santa María Tzejá.

Tabla 11: Tabla de capacidad de uso elaborada según la metodología propuesta por INAB.

Clase de capacidad	Descripción	Superficie	
		ha	%
A	Agricultura sin limitaciones	122,56	2,99
Am	Agricultura con mejoras	673,91	16,44
Aa	Agroforestería con cultivos anuales	208,33	5,08
Ap	Agroforestería con cultivos permanentes	454,37	11,08
F	Tierras forestales de producción	625,23	15,25
Fp	Tierras forestales de protección	1097,25	26,76
Ss	Sistemas silvopastoriles	918,34	22,40
Total		4100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

Las características de cada una de las categorías de esta clasificación se describen a continuación.

Agricultura sin limitaciones (A)

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización. En Santa María Tzejá el 2,99% del territorio, lo que equivale a 122,56 ha es apto para este tipo de agricultura

Agricultura con mejoras (Am)

Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido. El 16,44% de la superficie de Santa María Tzejá está englobada en esta categoría, la cual representa a 673,91 ha del territorio.

Agroforestería con cultivos anuales (Aa)

Es la segunda categoría en cuanto a superficie del territorio ocupada, representando 5,08% de la superficie, es decir, 208,33 ha. Estas áreas tienen limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo. Se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

Agroforestería con cultivos permanentes (Ap)

Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales). 454,37 ha, las cuales representan el 11,08% de la aldea, son de la naturaleza descrita.

Sistemas silvopastoriles (Ss)

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas. El 22,40% del territorio, 918,34 ha, presenta tierras de esta naturaleza.

Tierras forestales de producción (F)

El 15,25% de la aldea, 625,23 ha de territorio se corresponden a áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

Tierras forestales de protección (Fp)

Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso ecoturístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. Las tierras destinadas a la protección forestal suponen la categoría de mayor superficie del territorio, ocupando 1097,25 ha, lo cual es equivalente al 26,76% de la superficie de la aldea.

L. Intensidad de Uso de la tierra

En este mapa, es posible identificar y cuantificar cómo están utilizadas tierras de acuerdo a su capacidad de uso. Para ver la ubicación de las zonas, véase mapa 10.

Uso correcto

El 3,51% del territorio, equivalente a 143,72 ha de la superficie de la aldea están siendo utilizadas de acuerdo a su capacidad.

Suelo subutilizado

En estas áreas se están desarrollando actividades que exigen menos de lo que el suelo es capaz de soportar y producir. Representan el 34,71% del territorio, una superficie de 1423,18 ha.

Suelo sobre-utilizado

Son las áreas en las cuales las actividades desarrolladas afectan las condiciones del suelo por cuanto exceden su capacidad. En estos casos es incipiente la degradación del terreno. 2533,11 ha, el equivalente al 61,78% del territorio están siendo sobre-utilizadas.

Tabla 12: Intensidad de uso de la tierra

Categoría	Superficie	
	ha	%
Uso correcto	143,72	3,51
Subutilizado	1423,18	34,71
Sobre-utilizado	2533,11	61,78
Total	4100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

M. Riesgos y amenazas

En el entorno comunitario existen diversas amenazas naturales que ponen en riesgo la vida de la población y la infraestructura comunitaria.

En la aldea, la población identifica varios tipos de riesgos y amenazas relacionadas con los recursos naturales, los cuales, se describen a continuación:

Derrumbes

Este factor es analizado como riesgo existente, se han producido derrumbes en el centro urbano.

En las zonas propensas a derrumbes existen algunas casas, las rocas y la tierra que se han desprendido de las laderas han caído cerca de las viviendas. Aunque no se han registrado pérdidas humanas ni grandes pérdidas materiales, los derrumbes han sido sucesivos y se deben a la fractura de las rocas superficiales que se encuentran en el lugar.

Inundaciones

En la zona se identificaron tres zonas propensas a inundarse, éstas se encuentran en la desembocadura de los ríos Zorec, Yarcón y Pajuil con el río Tzejá. Las inundaciones reportan pérdidas en las cosechas, si bien es cierto, la población reconoce que éstas inundaciones no causarían problemas económicos si las personas propietarias hubiesen respetado la ribera del río, ya que no es zona apta para el establecimiento de cultivos.

Animales silvestres

Barba amarilla (*Bothrops asper*): Una de las razones porque tantas personas son mordidas por esta especie es su asociación con los asentamientos humanos donde viven sus presas comunes (ratas, ratones, lagartos).

Los síntomas de mordedura incluyen dolor, supuración de las heridas punzantes, inflamación local que puede aumentar durante 36 horas, moretones que se extienden desde el lugar de la mordedura, ampollas, entumecimiento, fiebre leve, dolor de cabeza, sangrado de nariz y encías, hemoptisis, hemorragia gastrointestinal, náuseas vómitos, alteración de la conciencia y sensibilidad del bazo. En los casos no tratados, con frecuencia se produce necrosis local que puede requerir la amputación, Varela, (2013).



Figura 18: Barba amarilla encontrada en el campamento durante la realización del inventario forestal.
Fuente: Teijeiro.

En la aldea es frecuente la presencia de esta serpiente, al año se suceden decenas de ataques a ganado, y con menor frecuencia, a personas.

El venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) suele comerse los pastos tiernos durante la noche, los cuales están destinados al ganado. El coche monte (*Tayassu tajacu*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*) durante la época de fructificación de los maizales, aparece para comerse las mazorcas tiernas.

En ocasiones, el ganado se ha visto atacado por el jaguar (*Panthera onca*).

Exploración petrolera

En 1996 un estudio de exploración petrolera se llevó a cabo en el área que ocupa el Cerro Cantil (único remanente de bosque primario de la aldea). A la comunidad no se le informó y por tanto no dio consentimiento para la realización de dicho estudio.

El gobierno de Guatemala a través de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas ha convocado a licitación la Exploración y Explotación de Hidrocarburos (Acuerdo Gubernativo número 299-2010), con el fin de celebrar contrato de extracción de estos recursos, en el área PTN-6-2008 quedando dentro de esta superficie la aldea de Santa María Tzejá.

6.1.3 Caracterización del Componente Social

A. Historia de la comunidad

Santa María Tzejá fue una de las aldeas que se fundó y desarrolló a finales de los años 60 y durante la década de 1970 en la selva tropical húmeda al norte de Guatemala, región conocida como Ixcán.

Gracias a la reforma agraria impulsada por el presidente de la época Jacobo Arbenz, se pusieron tierras a disposición del campesinado, el cual no disponía de tierra y trabajaba en fincas de grandes terratenientes, realizando trabajos pesados, mal remunerados y recibiendo malos tratos.

La colonización de Santa María Tzeja (cubierto antes por bosque latifoliado denso) fue propuesta por el sacerdote español Luis Gurriarán López, el cual conocía la situación de extrema pobreza de los futuros colonos. Luis Gurriarán, en 1968, organizó una cooperativa, integrada por los campesinos que poblarían la zona en 1970.

Con el respaldo de la cooperativa, se logró que el 10 de enero de 1970 entrara el primer grupo de aproximadamente 15 personas en las selvas vírgenes del Ixcán, con el acompañamiento de Gurriarán y el promotor social Fabián Pérez.

Inicialmente acamparon en la pequeña comunidad de Santa María Dolores en donde construyeron una caseta para resguardar la poca alimentación y los escasos enseres que habían transportado a espaldas desde el inicio de la travesía.

Quince días después de que el primer grupo había incursionado en las selvas, llegó un segundo grupo el 25 de enero, en el que iban dos mujeres cuya función era la preparación del alimento de la comitiva.

Desde esa pequeña comunidad abrieron una brecha entre la espesa selva, hasta que se encontraron con un gran río, que más tarde lo bautizaron con el nombre de Río Tzejá, en alusión de que en ese río habitaban una infinidad de nutrias, que en el vocablo K'iche' se les llama Tz'i'ja'.

A orillas del referido río establecieron otro campamento, en donde construyeron dos casetas y una cocina rústica. Cruzaron el Río Tzejá y siguieron abriendo brecha en busca del lugar en donde establecerían el centro de la comunidad.

Con la asesoría de un ingeniero israelita, lograron identificar el lugar que actualmente ocupa el centro de la comunidad. Bautizaron a su nuevo hogar con el nombre de Santa María Tzejá; articulación de tres vocablos SANTA, porque en mayo se celebra el patrono de la Santa Cruz, MARÍA en honor a la Virgen María y TZEJÁ,

en alusión a las nutrias que habitan en el río. Literalmente el nombre de la comunidad quiere decir “Santa María del Río Perro de Aguas”.

En mayo del 1970, llegaron las primeras familias a poblar Santa María Tzejá, y en el transcurso de dos años (1970-1972), la comunidad estaba poblada totalmente (115 familias), principalmente por familias provenientes de distintos municipios de El Quiché (Zacualpa, Joyabaj, Caniyá, Chinique, Cunén, Uspantán, Chichicastenango y San Pedro Jocopilas, en su mayoría eran mayas de la etnia K'iche', habiendo únicamente seis familias de ladinos.

Un año posterior, todas las familias ya habían construido sus propias casas hechas de hojas de Pamaco (Palmáceas). Este periodo era de mucho trabajo y difícil, porque para tener los artículos de primera necesidad, se tenían que traer cargados, caminando de tres a cinco días a pie desde el municipio de Uspantán.

Entre 1973 a 1982 con el apoyo del sacerdote y de Fabián Pérez, Luciano Toj, Esteban Chay y Raisa Alicia Girón, (ésta última maestra de educación primaria y los otros, promotores sociales), la comunidad logró un significativo desarrollo en infraestructura. Se construyeron varias casas al servicio de la comunidad: la infraestructura de la cooperativa, la iglesia católica, escuela, campo de aterrizaje para avionetas, casa parroquial, salón de servicios sociales y otros. En 1972 se realizan los límites del parcelamiento. El padre Luis aconseja dejar el área del cerro cantil como reserva natural, la comunidad está a favor de dicha propuesta, por lo que ningún parcelario optó a estas tierras. En el año de 1973, les fueron otorgados los títulos provisionales de propiedad, toda la organización comunitaria era gestionada por la cooperativa.

En este periodo se empezaron a sufrir los primeros problemas, de la violencia por parte del ejército guatemalteco a causa del conflicto armado interno, en donde inicialmente hubo amenazas en contra de los trabajadores sociales, hasta el punto de que tuvieron que retirarse de la comunidad, algunos de ellos fueron perseguidos hasta sus lugares de origen, donde fueron asesinados. Enseguida el ejército la emprendió en contra de los pobladores de estas tierras.

A pesar del clima de violencia, se logró el desarrollo económico individual, con la siembra de árboles frutales, el desarrollo de la agricultura, el cultivo de granos básicos como el maíz, alimento central de la dieta y de la forma de vida del pueblo maya, el cual fue el cultivo más importante, pero el mercado para la venta de éste era muy limitado. A través de la cooperativa agrícola se consiguieron proyectos de crianza de ganado vacuno y la siembra de cardamomo, con la ayuda de una agencia internacional (Fundación Heifer).

En 1980 se retiraron algunas familias de la comunidad, ya que el proceso de violencia iba en aumento, y por temor de perder la vida, regresaron a su lugar de origen.

En 1981 no se podía salir al pueblo más cercano, pues la violencia se veía más cerca de la comunidad y la población tenía que salir en grupo para comprar y para trabajar en las parcelas. En este mismo año la comunidad fue acusada de abastecer con víveres a la guerrilla por lo que el ejército detuvo todo movimiento de mercancía, el cual se traía en lancha desde el Rio Chixoy y Tzejá.

La maldición del estado guatemalteco llegó en una tarde del 13 de febrero de 1982 cuando el ejército entró en la comunidad, y con las carabinas de guerra, disparó a diestra y siniestra en contra de los habitantes.

Bajo la cacería de muerte, los habitantes tuvieron que huir a las selvas para salvaguardar sus vidas, porque esa mañana sabían que los militares estaban quemando casas en la vecina comunidad San José la Veinte, y temían correr con la misma suerte.

Al establecerse la Política de Tierra Arrasada (emprendida sobre todo entre los años 1980 y 1983) la comunidad en 1982 desaparece, los pobladores dejan abandonadas todas sus pertenencias, desde la tierra hasta sus viviendas. Salen huyendo de la violencia y se refugian en las montañas durante ocho meses. Una de las áreas que dio cobijo a 17 familias y les ayudó a sobrevivir fue el Cerro Cantil, el cual les brindó alimento y resguardo durante aproximadamente seis meses (febrero a julio), para luego en el mes de agosto movilizarse hacia el noroeste (hacia el área colindante con el poblado de Santo Tomás). El temor los acompañaba todo el tiempo y por ello, al ver que el ejército llegaba al punto donde se resguardaban, se movilizaban al otro lado del Cerro Cantil.

Una de las estrategias que utilizaban para la alimentación, era construir buzones (hoyos en la tierra) en los cuales guardaban sus granos básicos (maíz y frijol) protegidos por nylon o madera, también escondían los alimentos en cuevas, para tener provisiones ocultas y poder acceder a ellas cuando fuese necesario.

En esta misma fecha, (1982) un grupo logró viajar hacia México, en donde les prestaron ayuda para establecerse. Los refugiados se ubicaron en los Estados de Chiapas, Campeche y Quintana Roo.

En 1984 el INTA y el ejército asientan a nuevas familias provenientes del Estor, Izabal a ocupar las parcelas de las familias que emigraron a México, organizando de esa manera las Patrullas de Autodefensa Civil (PAC).

En 1987 se forman las comisiones permanentes en México para comenzar los acuerdos para el retorno. De la misma manera en el año de 1992 se inician negociaciones con el gobierno y ocupantes para la gestión y recuperación de las tierras, esto es logrado en abril del 1994.

Las familias del estor, Izabal y Verapaz desocupan las tierras que les pertenecían a las familias refugiadas en México, este mismo año se inicia la construcción de la carretera.

El 13 de Mayo de 1994 llega la población refugiada en México (68 familias) a ocupar las tierras que les pertenecían. A partir del retorno, se mejora la organización comunitaria, principalmente de las mujeres la cual fue apoyada por la organización Mamá Maquín.

De 1994 a la fecha la comunidad de Santa María Tzejá se ha estado organizando para establecerse de nuevo en la comunidad y empezar a realizar trabajos encaminados al desarrollo de la comunidad.

En 1996 un estudio de exploración petrolera se suscitó en el área que ocupa el Cerro Cantil, del cual a la comunidad no se le pidió su consentimiento para realizarlo.

En 2004 llega un primer proyecto de 28 viviendas y fue hasta el 2005 que se concluyó y amplió el número de vivienda del proyecto, con un total de 85 viviendas finalizadas equipadas con lo mínimo para sobrevivir, finalmente en el año 2008 llega una nueva fase del proyecto con un total de 20 viviendas.

Uno de los acontecimientos de relevancias se suscitó en el año 2,009, cuando el Consejo Municipal del Ixcán, del departamento de El Quiché, aprobó la elevación de categoría de lugares poblados a Santa María Tzejá, pasando de Parcelamiento a la categoría de Aldea, esto fue realizado con fines administrativos (Municipalidad de Ixcán acta No. 79-2,009).

B. Organización comunitaria y actores institucionales

En la aldea de Santa María Tzejá existen varios comités y diversas asociaciones que la comunidad ha creado dependiendo de las necesidades a atender. Los comités son nombrados por la asamblea comunitaria y las asociaciones son organizaciones de personas voluntarias que persiguen un objetivo común, el desarrollo individual y comunitario.

La participación de las mujeres es alta si se compara con otras comunidades vecinas. Si bien es cierto, aún existen resistencias por parte del colectivo masculino a aceptar la plena integración de las mujeres en la toma de decisiones comunitarias y muchas de ellas permanecen en sus hogares cuidando de éstos y dejando que sus

esposos decidan por ellas. Aunque, cierto grupo ha conseguido abrirse un espacio en las reuniones comunitarias, incluso presidiendo algunos de los comités

Los sistemas de organización interna de Santa María Tzejá se describen a continuación:

A. Asamblea comunitaria

Constituye la máxima autoridad de la comunidad y el ente donde se toman las principales decisiones por consenso; cuando éste no se logra, se toman por el voto de la mayoría simple. La Asamblea comunitaria está compuesta por todas las familias residentes de la aldea de Santa María Tzejá.

B. COCODE

Tiene bajo su responsabilidad la coordinación, ejecución y auditoria social sobre proyectos u obras que se prioricen y que seleccionen los organismos del estado y entidades descentralizadas y autónomas para realizar en la comunidad.

C. Comités

Los integrantes de cada comité son nombrados democráticamente por la asamblea comunitaria por un año. Las que existen en el Parcelamiento Santa María Tzejá son las siguientes:

- a) Comité pro-mejoramiento: tiene como responsabilidad principal gestionar y desarrollar proyectos que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
- b) Comité de padres de familia de los niveles de primaria y básico Tiene como fin velar y fortalecer todas aquellas actividades relacionadas al mejoramiento académico de la población estudiantil de ambos niveles.
- c) Comité del proyecto de escuela de diversificado. Es el encargado de coordinar todas las actividades propias de la creación y funcionamiento de un Centro Educativo del nivel Diversificado en la aldea Santa María Tzejá.
- d) Comité de hermanamiento escolar: Es el ente encargado de gestionar y administrar todas las becas que se están otorgando a los estudiantes del nivel diversificado que se encuentran en diferentes centros educativos del país.

- e) Comité de agua potable: Tiene como objetivo agilizar y coordinar las actividades para la culminación del Proyecto de Introducción de Agua Potable en Santa María Tzejá.
- f) Comité de salud: Este comité se encarga de gestionar recursos para apoyar a las familias en caso de una enfermedad grave o una emergencia. Además, se encarga de supervisar el Puesto de Salud y el Botiquín de Farmacia, pero sobre todo se encarga de velar por todo lo relacionado con la salud de todas las familias de la comunidad.
- g) Comité de la Iglesia Católica: Tiene como fin velar y fortalecer todas aquellas actividades relacionadas con la fé de la población que profesa la religión católica. Cuenta con el apoyo de la pastoral social de Ixcán.
- h) Comité del centro de computación: Su actividad principal es velar por el buen funcionamiento del centro informático.
- i) Comité de vivienda digna: Su actividad principal es la gestión y coordinación de todas las actividades relacionadas con la construcción de una vivienda digna de todas las familias de Santa María Tzejá.
- j) Guardianas del agua: Grupo de mujeres de reciente creación capacitadas por la Fundación Guillermo Toriello en la gestión adecuada del recurso del agua. Se están empoderando y están teniendo un papel importante en la defensa de los recursos naturales de su comunidad.
- k) Comité biblioteca Heuskal Herría: Tiene como misión velar por la constitución de alternativas educativas, este comité se formó gracias al apoyo de Cooperación del País Vasco.

D. Asociaciones u organizaciones

Actualmente existen varias asociaciones, las cuales persiguen un mismo objetivo, el desarrollo comunitario a través de los proyectos que promueven. Las principales organizaciones y asociaciones de la aldea Santa María Tzejá son las siguientes:

- a) Cooperativa: En la aldea de Santa María Tzejá se ubica la Cooperativa Agrícola de Servicios Varios Zona Reyna R.L., fundada en 1979 por los primeros pobladores. Actualmente está conformada por 64 personas (45 hombres y 19 mujeres). Está apoyada por el INACOP. A través de la cooperativa se han logrado varios proyectos, entre otros los de ganado

vacuno, de cítricos, construcción de un centro de acopio en la cabecera municipal, proyectos de reforestación.

- b) Unión de Mujeres: Surge tras el retorno de México en 1996. Se fusionan la organización de mujeres Mamá Makín conformada en México durante los años de exilio y la organización de mujeres Progreso, formada durante los años de militarización de la aldea. Ambos grupos perseguían un fin común por eso decidieron anexarse en un único colectivo y así construir una nueva vida dejando atrás las diferencias que el destino les impuso. La organización Unión de Mujeres está integrada por 97 asociadas, las cuales han estado trabajando en actividades como el molino de nixtamal, proyectos pecuarios, construcción de estufas mejoradas, pabellones, proyectos agrícolas.
- c) Aesmac “kemb’al no’j”: Asociación de estudiantes profesionales y no profesionales de Santa María Tzejá. Surge en 1999, su objetivo principal es contribuir al impulso del desarrollo socioeconómico, político, académico y científico del desarrollo del municipio del Ixcán y de sus aldeas circunvecinas.
- d) Asociación forestal: Grupo de reciente creación. Su objetivo es velar por el adecuado uso de los recursos naturales.



Figura 19: Diagrama de organizaciones presentes en la aldea Santa María Tzejá. Fuente: Elaboración propia.

C. Población

Densidad de población

La aldea Santa María Tzejá cuenta con una población de 1172⁵ habitantes en un territorio de 41km². Con base a lo anterior se tiene una densidad poblacional de 28,59 habitantes por km², lo cual es menor que la densidad poblacional nacional (135 habitantes/km²)⁶.

Población por grupo etarios

En cuanto a la composición por edad, el porcentaje de los grupos de edades entre 0 a 14 años se estima en 37,82%; en el grupo de 15 a 49 años en 50,38% y mayores de 50 años, el 11,79%. Esto muestra que en relación a edad de sus pobladores y pobladoras de Santa María Tzejá es una aldea eminentemente joven: de cada 10 habitantes casi cuatro son menores de 15 años.

Tabla 13: Tabla de edades por grupo etarios de la aldea Santa María Tzejá.

Grupo de edad (años)	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
<1	11	10	21	1,78
1 a 4	45	41	86	7,29
5 a 9	87	75	162	13,74
10 a 14	99	78	177	15,01
15 a 19	82	81	163	13,83
20 a 24	53	58	111	9,41
25 a 29	42	36	78	6,62
30 a 34	36	39	75	6,36
35 a 39	33	40	73	6,19
40 a 44	30	25	55	4,66
45 a 49	23	16	39	3,31
50 a 64	39	43	82	6,96
>65	29	28	57	4,83
Total	609	560	1179	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del puesto de salud de la aldea Santa María Tzejá (2011).

⁵ Datos del puesto de salud de la aldea Santa María Tzejá (2011).

⁶ Según los datos del INE 2012.

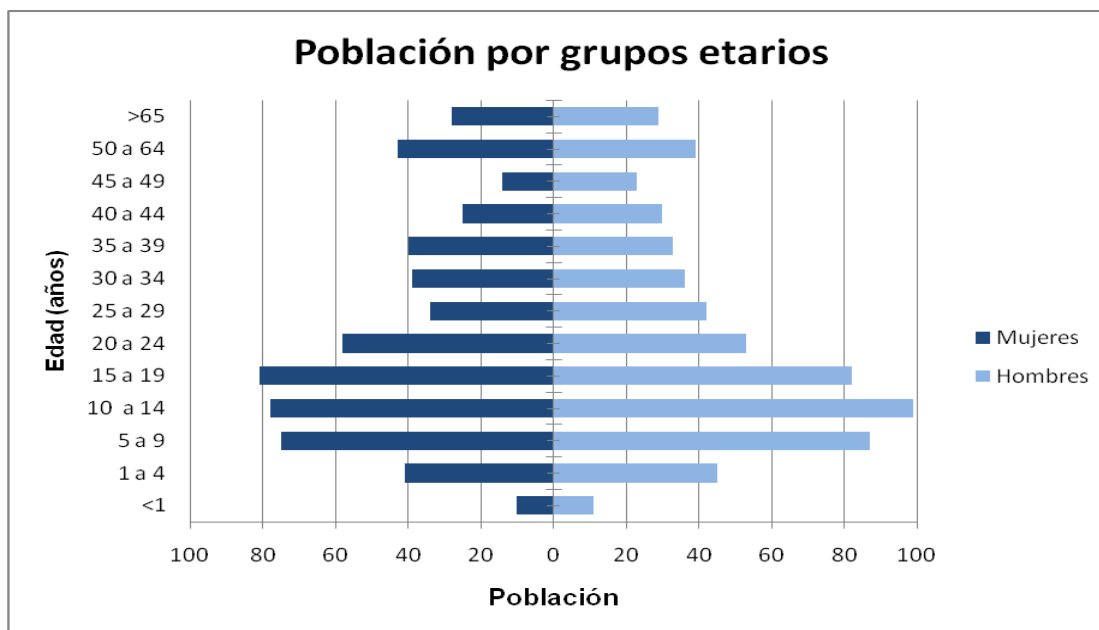


Figura 20: Pirámide poblacional de la aldea Santa María Tzejá. Fuente: Elaboración propia.

La aldea Santa María Tzejá en 2011 tiene una estructura de población joven, con altas tasas de natalidad. La pirámide presenta una base ancha (el porcentaje de población tanto de hombres como mujeres entre 0 y 14 años es de 37,96%). Aunque se refleja que en los últimos años se está produciendo un descenso de la natalidad, puede ser debido a las migraciones de la población en edad fértil. La mortalidad infantil es prácticamente inexistente.

También puede notarse una reducción de población en edad de incorporarse al mercado de trabajo, es decir, alrededor de los 25 años. Esto indica un proceso de emigración de la población hacia otros lugares en busca de posibilidades laborales. Esta disminución del número de habitantes puede interpretarse además, como la evidencia del descenso poblacional infantil durante los años del conflicto armado interno.



Figura 21: Familia Juárez. Estructura familiar típica en la aldea. Fuente: Teijeiro.

En la cúspide de la pirámide se denota un incremento poblacional de la población anciana, lo cual puede interpretarse como el aumento de la esperanza de vida como consecuencia de los avances en higiene y salud de la comunidad. Además de reflejar el carácter de población retornada que tiene Santa María Tzejá.

Por rangos de edad, la población de Santa María Tzejá tiene la característica general de la población de los países en vías de desarrollo, concentrada principalmente en los grupos etarios más jóvenes.

Población por género

La distribución por sexo de la población de la aldea Santa María Tzejá es aproximadamente igual, el porcentaje de hombres es 51,17% y el de mujeres es 48,83%.

Migraciones

La poca oferta laboral permanente y las escasas alternativas de desarrollo personal y comunal evidencian una alta tasa de emigración de la población económicamente activa, hacia México, y los Estados Unidos de América. (Tomás, 2007).

En 2007, el porcentaje de emigración era de 6,35%, equivalente a un total de 73 personas (58 hombres y 15 mujeres). De este total, el 5,05% (52 hombres y 6 mujeres) se desplazó a los Estados Unidos de América, mientras que el 1,30% (6 hombres y 9 mujeres) a México. Dentro de la ocupación de las personas que han emigrado figuran agricultores, amas de casa, albañilería, y servicios varios (Tomás, 2007).

D. Relaciones de género en la comunidad

Es notable la participación de las mujeres en la toma de decisiones importantes de su comunidad, pero también es evidente que la figura del patriarcado sigue vigente en la vida familiar y siguen presentes actitudes machistas y disgregación de tareas en las actividades domésticas viéndose mayormente afectadas las mujeres con las recargas de trabajo, en este caso las mujeres de Tzejá asumen un triple rol: reproductivo-productivo- comunitario. Esta situación se verá reflejada en los niños y niñas si se siguen educando bajo este tipo de conducta.

En cuanto al cuidado de los hijos e hijas es mayor la implicación de los hombres que en otras comunidades, pero sigue distando mucho de ser una tarea equitativa entre hombres y mujeres.

Las mujeres de Santa María Tzejá son más activas y organizadas en las reuniones comunales que muchas vecinas de otras aldeas. Se puede decir que en la mayoría de los casos, la participación activa de estas mujeres está íntimamente relacionada con su formación académica, ya que muchas han realizado o realizan estudios superiores y algunas trabajan fuera del ámbito doméstico. Bien sea por motivos académicos o laborales lo cierto es que ellas han salido de la comunidad lo cual les

permite tener otra perspectiva de la realidad y de los derechos que les asiste como seres humanos y como mujeres.

En general los hombres que más intervienen en las decisiones comunitarias ven con buenos ojos esta participación conjunta de hombres y mujeres, aunque en la intimidad de su hogar se intuye que las relaciones de género continúan siendo marcadas por resabios machistas.

En líneas generales si se compara Santa María Tzejá con otras comunidades, el avance en cuanto a la equidad de género, tiene sus acciones afirmativas que se valoran y rescatan, sin embargo aún queda mucho camino por recorrer para alcanzar un altísimo impacto en las relaciones de género a todo nivel.

E. Educación

Santa María Tzejá cuenta con educación en los niveles básico, primario y pre-primario, a comparación de otras comunidades del municipio de Ixcán, la aldea es uno de los lugares que más ha avanzado con respecto a la mejoría en educación, ya que cuenta con personas de nivel universitario, en las ramas de ingeniería, medicina, entre otras.

El personal docente es propio de la comunidad, lo cual enriquece la educación, pues hablan el idioma materno de los estudiantes de primer ingreso, lo cual facilita el aprendizaje y representa un mayor compromiso de parte del equipo educador. De la misma manera cuentan con un centro de computación, internet y biblioteca que actualiza y mejora los conocimientos de la población estudiantil que tiene acceso a estos servicios educativos.

Las personas de la aldea son conscientes de que el desarrollo de un pueblo está cimentado en la educación, es por eso que les preocupa la educación de sus hijos e hijas. Han conformado la asamblea de padres, la cual se encarga de velar por la asistencia de todas las niñas y niños de la comunidad, registrando una asistencia en los niveles de primaria del 98% en ambos sexos.

En la siguiente tabla se da muestra un resumen detallado de los niños y niñas inscritas en la escuela de la aldea.

Tabla 14: Número de alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos de la aldea Santa María Tzejá.

	GRADO	Ciclo escolar 2010			Ciclo escolar 2011		
		F	M	Total	F	M	Total
Primaria	Pre-primaria	15	15	30	17	17	34
	Primero	15	17	32	15	15	30
	Segundo	11	15	26	16	16	32
	Tercero	20	19	39	11	15	26
	Cuarto	18	28	46	20	21	41
	Quinto	20	22	42	17	28	45
	Sexto	14	17	31	20	21	41
Básico	Primero	18	33	51	18	31	49
	Segundo	21	11	32	16	27	43
	Tercero	17	23	40	16	8	24
Total		169	200	369	166	199	365

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del instituto básico 2011.

El ausentismo escolar se incrementa en los niveles del básico, muchas familias tienen que sacrificar la continuidad en los estudios de sus hijos e hijas por problemas económicos, que no son ajenos a la realidad nacional, como lo es también algunos problemas como la falta de atención especial a los estudiantes con capacidades diferentes y la insuficiente y deficiente infraestructura educativa. De esta manera evidencian que una de las expectativas a futuro es la de gestionar un instituto diversificado, ampliación de la escuela y gestionar la construcción del instituto básico.

El 2007 Guatemala registró un nivel de analfabetismo del 11,5%⁷, en este mismo año el Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA) constaba que en la aldea existía una tasa del 22,41%, por lo que demuestra que la población de Santa María Tzejá tiene una tasa de analfabetismo inferior a los parámetros nacionales.

El nivel académico de los hombres es mayor que el de las mujeres. En el caso de las personas ancianas, la tasa de analfabetismo es mayor en mujeres que en hombres. En el caso de las personas nacidas en las décadas de los 80, los niveles educativos son mayores, por lo general, las mujeres estudiaron hasta la primaria, sin embargo, los hombres continuaron los estudios durante varios años más.

⁷ Datos del censo poblacional de 2007.

F. Salud

La aldea Santa María Tzejá cuenta con un puesto de salud y una farmacia comunitaria, conjuntamente poseen dos promotores de salud, tres comadronas, un enfermero y un educador en salud.

Santa María Tzejá vive la mala atención en materia de salud y esto se debe a varios factores uno de ellos es el personal de salud con que cuenta la aldea de Santa María Tzejá el cual es deficiente, así como la escasez de medicamentos.

La contaminación de las aguas constituye uno de los principales problemas de salud en las áreas rurales de los países en vías de desarrollo y la aldea de Santa María Tzejá no es la excepción. Las enfermedades provocadas por parásitos, virus y bacterias se propagan fácilmente por el agua en la aldea, debido a la ausencia de un servicio de agua potable entubada, malas prácticas de higiene y letrinas en mal estado.

Las enfermedades que más han padecido los habitantes de Santa María Tzejá durante el primer periodo del año 2011 se recogen en la tabla 15.

Tabla 15: Principales dolencias de la población de Santa María Tzejá.

Enfermedad	Nº Personas afectadas	Porcentaje
Amigdalitis	251	21,2
Otitis	44	3,7
Asma	25	2,1
Amebiasis	283	23,9
Parasitismo	243	20,6
Artritis	94	8,0
Conjuntivitis	62	5,2
Cefalea	78	6,6
Gastritis	102	8,6
Total	1182	100

Fuente: Elaboración propia partir de datos del puesto de salud.

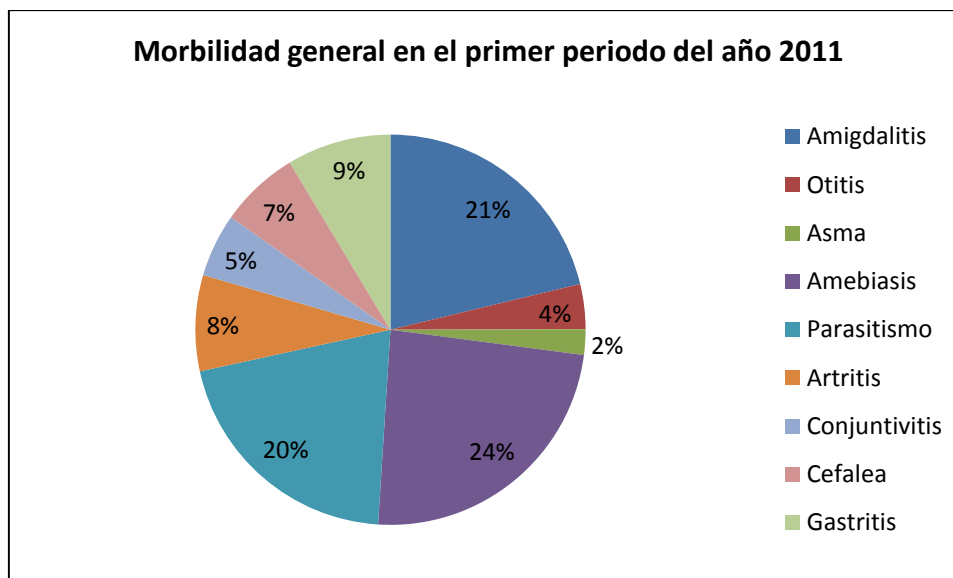


Figura 22: Gráfico de los principales padecimientos de la población de Santa María Tzejá.
Fuente: Elaboración propia partir de datos del puesto de salud.

Las mujeres son las encargadas de llevar a sus hijos e hijas a que reciban atención médica. Actualmente el gobierno no suministra medicinas al puesto de salud, para obtenerlas, las mujeres sin recursos trabajan de manera extra.

Los habitantes tienen expectativas a futuro, para mejorar la salud de la comunidad, para ello realizaran acciones como: implementar un programa de educación ambiental y salud, así como también capacitar a nuevas comadronas y realizar programas de nutrición y consumo de alimentos saludables.

En las siguientes figuras se puede ver la infraestructura sanitaria presente en la aldea.



Figura 23: Puesto de salud y farmacia comunitaria de la aldea Santa María Tzejá. Fuente: Teijeiro.

G. Costumbres

El baile de marimba en las celebraciones familiares o comunitarias sigue siendo una de las principales costumbres. Actualmente a la población adulta le preocupa que la juventud prefiera otro tipo de música diferente, ya que consideran la marimba un elemento de identidad de su cultura.

Además, resaltan que el respeto hacia las personas mayores y valores morales se van perdiendo año tras año, este problema lo relacionan con la influencia externa de medios de comunicación, la migración y la aculturación.

La comunidad está de acuerdo que la recuperación de los valores debe empezarse en el seno familiar inculcándolos desde la cuna. Una de las principales costumbres a rescatar en la población joven, sería baile de la marimba, lo cual contribuiría a salvar un elemento cultural importante para la gente adulta.

Uno de los días más importantes para la población de Santa María Tzejá es el 3 de mayo, este día es conocido como el día de la cruz. Fecha en la que se celebra el aniversario de la fundación de la comunidad.

El 13 de mayo se conmemora el retorno a Santa María Tzejá de las y los comunitarios exiliados a México como consecuencia del conflicto armado interno.

El 15 de agosto se celebra el patrón de Joyabaj, región de procedencia de los primeros habitantes de la comunidad. Aparte de estos días, celebran la navidad, año nuevo, el día de los santos, la independencia de Guatemala (15 de septiembre), la clausura del ciclo escolar, y el día de la madre.

H. Religión

En Santa María Tzejá se practican dos religiones, la católica y la evangélica. En la actualidad, el 95% de la población pertenece a la religión católica. Entre las personas que profesan la religión católica, el número de mujeres practicantes es mayor con respecto al de hombres



Figura 24: Iglesia católica de la aldea.
Fuente: Teijeiro.

I. Distribución étnica

En 2007 la distribución étnica de la población se distribuía de la siguiente manera: el 86,66% de la población pertenecen a la etnia Maya-K'iche' y el 13,33% de la población es no indígena (mestizo), (Tomás, 2007).

J. Idioma

La mayor parte de la población es bilingüe, hablan el idioma k'iche' y el español. En menor porcentaje se hablan los idiomas q'eqchi', poqomchi' y mam. La mayoría de las mujeres ancianas no hablan el idioma español o tienen grandes dificultades para hacerlo. Esto es debido a la falta de educación y al aislamiento al que han sido sometidas.

En la actualidad, el idioma k'iche' se está perdiendo. Los principales motivos son la influencia de otras culturas, dadas durante la época de refugio en México, la migración o las mezclas raciales.

Una de las estrategias que se pudiere manejar para rescatar el idioma es enseñarlo en la niñez y juventud, incluir el idioma maya al currículo de todos los niveles educativos, practicar el idioma desde la familia y que el personal de la escuela sea bilingüe.

K. Vestimenta

En tiempos anteriores los hombres y mujeres utilizaban el traje típico de sus lugares de origen, pero en la actualidad, los hombres y mujeres los utilizan de acuerdo a sus gustos y posibilidades.

Las causas de estos cambios se deben a la distancia de los pueblos para conseguir la ropa, el elevado precio, la influencia externa de las corrientes de la moda y la pérdida de costumbre durante el refugio en México a causa de la guerra.

Para poder rescatar el uso del traje se tiene una iniciativa de producción artesanal local. Se quiere inculcar desde las familias el uso de los trajes, uno de los aspectos que la comunidad propone es valorar la producción local.



Figura 25: Evidencia de pérdida del uso del traje típico en el transcurso de las generaciones.
Fuente: Teijeiro.

L. Vivienda

Según datos de la alcaldía comunitaria de 2011, en Santa María Tzejá existe un aproximado de 208 familias y 254 viviendas, de las cuales un 80% están construidas de bloque de cemento y un 20% de madera, la mayor parte de las viviendas cuentan con techo de lámina.

Según datos obtenidos en los talleres participativos, un 95% de las viviendas cuentan con suelo de cemento y un 5% con firme de tierra. El 90% de los hogares cuenta con letrinas, el 50% son aboneras, 40% de pozo ciego y un 10% de las viviendas no cuenta con ningún tipo de letrina.

En la comunidad se cuenta con servicio energía eléctrica el cual es suministrado por la empresa EMRE. El servicio llega a un 95 de la población, y el 5% restante no lo tiene por carecer de recursos económicos.

En ningún hogar existe el servicio de agua entubada familiar; las personas derivan el agua de los ríos por medio de tubos.

En las figuras siguientes se muestra el tipo de vivienda existente en la aldea.



Figura 26: Construcciones de madera y block respectivamente. Fuente: Teijeiro.

M. Infraestructura y Servicios

La aldea Santa María Tzejá, posee un edificio escolar en el que se imparten clases de nivel primario básico, la población da a conocer que uno de los problemas es la escasez de aulas, de escritorios y las malas condiciones de las instalaciones.

Cuentan con un centro de salud (al que le falta equipamiento), una biblioteca, farmacia comunitaria, 3 molinos de nixtamal, un centro de computación, salones comunitarios, iglesia católica, y evangélica. Cuentan con una alcaldía comunitaria,

cancha de baloncesto, cancha de fútbol, transportes hacia la cabecera municipal y una carretera que es transitable todo el año.

Todas las familias que conforman la aldea Santa María Tzejá tienen acceso a estos servicios.

Se presenta el listado de los servicios comunitarios e infraestructura comunitaria (tabla siguiente) hecho por la población en grupos separados de hombres y mujeres. En líneas generales se aprecia que tienen las mismas preocupaciones, en cuanto a los servicios de educación. Pero también se evidencian las diferentes necesidades de mujeres y hombres como consecuencia de las actividades sesgadas que realizan.

Tabla 16: Servicios presentes en Santa María Tzejá.

Servicio	Mujeres		Hombres	
	Nº de familias beneficiadas	Problemas y Necesidades	Nº de familias beneficiadas	Problemas y necesidades
Edificio Escolar	200 familias	-Tiene pocas aulas - Falta de personal especializado en preprimaria. -No tiene zonas recreativas. -Hacen falta más escritorios.	200 familias	-El edificio está deteriorado. -No es suficiente en número de aulas para la cantidad de alumnos/as. -Inexistencia de propiedad de tierra para ampliar la escuela.
Puesto de Salud	Todas	-No hay doctor/a. -No tiene medicamentos. -No tiene equipamiento suficiente. -No tiene agua potable. -No tiene laboratorio -Está en malas condiciones.	Todas	-No hay doctor/a. -No tiene medicamentos. -No tiene equipamiento suficiente. - Falta de personal presupuestado.
Biblioteca	Todas	-Está en malas condiciones -No hay escritorios -No hay suficientes libros contextualizados.	Todas	-Falta edificio para la biblioteca -Se encuentra a medias.
Farmacia Comunitaria	Todas	-Tiene pocos medicamentos. -Solo atienden 2 hrs al día. -No hay suficiente espacio. -No hay equipamiento.		
Cooperativa	64 integrantes, de las cuales 19 mujeres y 45 hombres	-Hay deficiencia en cuanto a la administración. -Existe numerosa competencia.		-Falta de un plan estratégico
Instituto básico	215 familias	-No tienen edificio propio	Todas	-No hay edificio para el instituto Básico.
Iglesia católica	95% familias	-Hacen falta más bancos y cristales en las ventanas.	95% familias	-Son necesarios instrumentos de sonido, más bancos, baño y parque infantil.
Transporte	Todas	-Incremento de pasaje por el alza del combustible.	Todas	-Hacen falta transportes para carga.
Energía eléctrica	95% familias	-Hay muchos apagones. -Hay cortocircuitos. -El coste es variable.	95% familias	- La compañía no entrega el recibo de luz a tiempo. - Dificultades de pago.

Tabla 16: Servicios presentes en Santa María Tzejá (continuación)

Servicio	Mujeres		Hombres	
	Nº de familias beneficiadas	Problemas y Necesidades	Nº de familias beneficiadas	Problemas y necesidades
3 Molinos de nixtamal	Todas	-Espacio Reducido		
Centro de computación	Todas	-No hay suficientes computadoras. -Escritorios Inadecuados.		
Iglesia evangélica	5% familias	Se desconocen		
Proyecto ecoturismo	Todas	-No tiene un diseño adecuado. -No hay servicio de agua. -Hay poca Publicidad	Todas	-No se promueve las visitas de turistas. -No existe un lugar adecuado para depositar la basura.
Alcaldía comunitaria	Todas	-No hay atención todos los días. -El espacio de la alcaldía es muy reducido.		
Salón comunitario	Todas	-El área es muy reducida. -No hay suficientes sillas. - Las ventanas están en malas condiciones	Todas	-Los dos salones comunales están deteriorados.
Carretera	Todas	- Está en malas condiciones. -No hay túmulos para reducir la velocidad. -No hay caminos transitables todo el año por vehículos en toda la comunidad.	Todas	Necesita mantenimiento y no hay apoyo continuo de la municipalidad.
Rastro y carnicería	Todas	-No existe infraestructura para rastro comunitario.	Todas	-Falta un parque de vehículos en el centro comunitario. -Falta un edificio para mercado.
Canchas de baloncesto	Todas	-Se encuentra en malas condiciones.	Todas	-Se encuentra en malas condiciones
Cancha de fútbol	Todas	-No hay bancas. -No hay ranchitos. -No hay basurero. -No hay baños -Hace falta un Kiosco.	Todas	-Necesita mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

6.1.4 Caracterización del componente económico productivo

A. Actividades Productivas

Agricultura

Cultivo de Cardamomo (*Elletaria cardamomum*)

Este cultivo es practicado bajo sistema agroforestal, utilizando especies arbóreas de sombra de bosque natural tales como san juan (*Vochysia guatemalensis*), canxán (*Terminalia amazonia*), marío (*C. brasiliense*) entre otras. Los servicios de asistencia técnica para actividades agrícolas son escasos en la zona

Según datos del Plan Comunitario de Desarrollo de Santa María Tzejá en 2003, cada familia cuenta con un promedio de 5 cuerdas⁸ para la producción de cardamomo, obteniendo un rendimiento medio de 3qq⁹/crd. Se realizan dos cosechas al año. Este producto es vendido a intermediarios.

Cultivo de frijol

El frijol se cosecha una vez al año. El rendimiento del frijol en Santa María Tzejá está alrededor de 24 quintales por hectárea. Como promedio cada familia cuenta con un área de 20 cuerdas para su producción. El producto que se genera, regularmente se destina para el consumo familiar y en menor medida para su comercialización.



Figura 27: Cultivo frijol, asociado a al cultivo de maíz. Fuente: Teijeiro.



Figura 28: Cultivo de maíz. Fuente: Teijeiro.

Se obtienen dos cosechas al año, el rendimiento promedio del maíz es de 2qq/crd, cada familia siembra un promedio de 20crd. Según datos proporcionados por la comunidad, el 10% de la producción del maíz es destinada a la venta en la cabecera municipal, y el

⁸ 1 cuerda (crd) = 99,6m²

⁹ 1 quintal (qq) = 45,5Kg

90% se utiliza para consumo familiar.

Cultivo de arroz

El rendimiento en la producción de arroz en Santa María Tzejá, generalmente es de 2qq/crd, dedicando cada familia una cuerda de media para la producción del mismo. El arroz se cosecha una vez al año y se destina un 50% de la producción para la venta y un 50% para el consumo familiar.



Figura 29: Cultivo de arroz. Fuente: Teijeiro.

Achiote (*Bixa Orellana*)



Figura 30: Cultivo de achiote.
Fuente: Teijeiro.

Las familias que cultivan achiote, actualmente utilizan una cuerda para la producción de achiote, obteniendo un rendimiento de 2qq/crd. El achiote se cosecha una sola vez al año, comercializándose el 95% de la producción en la cabecera municipal (Ixcán) y el 5% restante es empleado para el consumo familiar.

Para la obtención del máximo rendimiento (máxima producción por superficie), los agricultores utilizan de forma generalizada para todos los cultivos, fertilizantes de tipo químico, especialmente triple 15, cuya composición principal es de nitrógeno, fósforo y potasio, (3 macronutrientes esenciales) y fertilizante foliar para la actividad agrícola.

Producción pecuaria

La producción vacuna es la principal actividad ganadera de la aldea, para la producción de carne y leche. En la mayor parte de las veces el ganado que

producen los parcelarios es exclusivamente para la venta, de ello obtiene algunos ingresos económicos.

Las mujeres se dedican también a la crianza de animales domésticos como gallinas, pollos, patos, chompipes y cerdos. Algunos de estos animales se usan para autoconsumo pero en situaciones muy puntuales, se utilizan para la venta, adquiriendo así pequeños ingresos familiares.

A continuación se muestra una tabla que resume las principales actividades económicas de la aldea y la visión de la población hacia su evolución:

Tabla 17: Actividades económicas de la aldea Santa María Tzejá.

Actividades económicas	Estimación del nº de familias dedicadas	Expectativas de futuro
Agricultura (maíz, frijol, arroz, achiote y cardamomo)	100%	Igual
Ganadería (vacas y cerdos)	95%	Igual
Frutales (Cítricos y cacao)	100%	Igual
Apicultura	20%	En aumento
Pesca	10%	En aumento
Aprovechamiento de productos forestales	15%	En aumento
Pecuarias (cerdos y gallinas)	100%	Igual
Hortalizas	20%	Igual
Comercio	10%	Igual

Fuente: Elaboración propia.

B. Fuentes de empleo

Las principales fuentes de empleo en la comunidad son las actividades agrícolas y ganaderas.

Las personas propietarias de tierra cultivan granos básicos, destinando una parte de la producción a su autoconsumo, y otra parte de la cosecha a la venta

Las personas que carecen de tierra en propiedad, arrendan pequeños lotes para cultivar granos básicos, o trabajan como jornaleras dentro o fuera de la comunidad. Este trabajo es realizado mayoritariamente por los hombres.

Otro sector de la población realiza otro tipo de oficios, se estima que aproximadamente hay 5 motoserristas, 3 carpinteros y 6 albañiles. Todos estos oficios son llevados a cabo por hombres, los cuales realizan sus actividades en la mayoría de los casos dentro de Santa María Tzejá.

Las principales labores de las mujeres es la de realizar tareas domésticas, pero además ellas, realizan otro tipo de actividades como son la elaboración y venta de tamales, quesos, pasteles, panes y confecciones varias.

Las personas que tienen titulación de nivel diversificado y universitario, dadas las características de las tareas que desempeñan, van a trabajar a la cabecera municipal (Ixcán) o se desplazan a otros departamentos del país.

C. Estacionalidad temporal de las actividades productivas

Cultivo de cardamomo

El cultivo del cardamomo es una actividad económica importante, ya que genera importantes ingresos económicos para la población de Santa María Tzejá.

La preparación del terreno y la siembra se realiza en los meses de junio y julio, seguidamente la limpia en el mes de diciembre y se cosecha en enero, febrero, marzo y abril. Nuevamente se realiza la limpia en el mes de mayo para posteriormente recoger la segunda cosecha en los meses de octubre, noviembre y diciembre. En la tabla 18 se resume la estacionalidad temporal de las actividades productivas.

Tabla 18: Calendario estacional del cultivo del cardamomo.

ACTIVIDAD	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del terreno						H						
Siembra						H						
Limpia					H(2)							H
Cosecha		H y M				H y M(2)						

Fuente: Elaboración propia.

H: Hace referencia a los hombres
M: Hace referencia a las mujeres
(2): Segunda producción

Cultivo de maíz

Para el cultivo de maíz se realizan dos siembras al año, una tiene lugar en época lluviosa y otra en época seca. Ambas siembras son conocidas como la de verano e invierno respectivamente.

Este es el cultivo que encierra el mayor acervo de conocimientos tradicionales, la siembra de invierno se realiza en el mes de mayo, se limpia una única vez en el mes enero y se cosecha en los meses de junio o julio.

Mientras que la siembra de invierno, se realiza en junio, se hace la primera limpia en mayo, y la segunda limpia y el abono en el mes de septiembre octubre respectivamente. Se cosecha en el mes de noviembre o diciembre. En la tabla 19 se resume la estacionalidad temporal de las actividades productivas.

Tabla 19: Calendario estacional del cultivo del maíz.

ACTIVIDAD	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del terreno			H									
Siembra					H							Hy M(2)
Limpia	HyM (2)					H y M						
Cosecha			Hy M(2)						H y M			

Fuente: Elaboración propia.

H: Hace referencia a los hombres
M: Hace referencia a las mujeres
(2): Segunda producción

Cultivo de arroz

El cultivo de arroz últimamente ha tenido problemas en cuanto a la producción. La población viene sufriendo grandes pérdidas económicas debido al ataque de plagas, y año tras año la producción se está reduciendo. En la tabla 20 se resume la estacionalidad temporal de las actividades productivas.

Tabla 20: Calendario estacional del cultivo del arroz.

ACTIVIDAD	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del terreno					H							
Siembra						H						
Limpia						H						
Cosecha								H				

Fuente: Elaboración propia.

H: Hace referencia a los hombres

M: Hace referencia a las mujeres

D. Actividades económicas organizadas

Las actividades productivas que la población de la comunidad de Santa María Tzejá realiza de manera organizada se desarrollan bajo el seno de la Cooperativa (Cooperativa agrícola de servicios varios Zona Reyna RL), la cual fue fundada gracias al apoyo del Padre Luis Guriarán en 1969 con el objetivo de conseguir tierra.

En los años 80 debido al conflicto armado interno, los habitantes abandonaron la comunidad y con ello la cooperativa. Las actividades fueron retomadas en 1985 gracias a la organización del primer grupo de repatriados, que junto con los que permanecieron en la aldea en los años más violentos del conflicto armado interno unieron esfuerzos para rescatar la cooperativa. Las acciones de la cooperativa empezaron con una tienda pequeña, financiada por la entidad bancaria Bancafé. Este préstamo actualmente está liquidado.

Actualmente la cooperativa ejerce de intermediaria en la venta de productos. Los productos que principalmente comercializa son las cosechas de la comunidad, especialmente granos básicos como el maíz, frijol y arroz.



Figura 31: Algunos integrantes de la junta directiva de la cooperativa.
Fuente: Teijeiro.



Figura 32: María Ralios. Encargada de la tienda de la cooperativa.
Fuente: Teijeiro

Una de las actividades productivas más rentables que realiza la comunidad es la del cultivo cardamomo ya que se cosecha dos veces al año y sus precios son mayores en relación con el resto de cultivos

La cooperativa está integrada por 62 asociados, de los cuales, 15 son mujeres.

La junta directiva la integran 4 hombres y 1 mujer, la cual hace las funciones de vicepresidenta de la agrupación.

La cooperativa da empleo a una muchacha que se encarga de la tienda, una contadora, y una guardiana. La cooperativa ofrece el servicio de transporte de Santa María Tzejá a la cabecera municipal (Ixcán) con dos microbuses

De manera independiente a la cooperativa, las personas de la aldea Santa María Tzejá, (principalmente las mujeres), venden sus productos en su comunidad o los días de mercado, van a la cabecera municipal a comercializar sus productos..

La aldea posee un servicio de hospedaje producto de un proyecto de ecoturismo. El proyecto que pretendía formar a mujeres en el campo de la hostelería no pudo terminarse por falta de fondos y solo quedó la instalación de hospedaje, actualmente el hospedaje se mantiene en condiciones óptimas gracias al seguimiento y cuidado del comité pro-mejoramiento.

6.2 DIAGNÓSTICO

La aldea de Santa María Tzejá cuenta con problemas de diversa índole, los cuales se han intentado identificar partiendo del análisis DAFO. Una vez identificados, éstos, se han priorizado y estudiado por separado en profundidad, dando como resultado estrategias para atajarlos en la medida de las posibilidades de la población. Para una mejor comprensión de los mismos, se han estructurado en tres componentes: natural, social y económico-productivo.

6.2.1 Componente natural

A. Análisis DAFO

Tabla 21: Análisis DAFO del componente natural.

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyo de organizaciones externas en capacitaciones sobre el medio ambiente a las mujeres. -Aún existen plantas medicinales -Existencia de fuentes de agua (arroyos, ríos, nacimientos). -Abundante área boscosa. 	<ul style="list-style-type: none"> -Existencia de una empresa interesada en apoyar con la entrada del agua potable. -Apoyo de una institución (FGT) en un diplomado sobre el agua para la formación de 6 mujeres. -Implementación de un vivero forestal gracias al apoyo de la FGT.
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> -Existencia de fuentes de agua (arroyos, ríos, nacimientos). -Bosque con diversidad de flora y fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> -Incentivos forestales. -Reforestar con especies maderables.
	DEBILIDADES	AMENAZAS
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> -No hay agua potable. -El medio ambiente en general y los ríos en particular están contaminados. -Demasiada deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cambio climático. -Pérdida de los recursos naturales por la entrada de la hidroeléctrica -Instituciones de afuera se interesan en obtener petróleo del Cerro Cantil.
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> -Demasiada deforestación. -Contaminación del agua. -Mala disposición de la basura. -No se respeta la orilla del río. -Cacería ilegal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cambio climático. -Mayor contaminación del aire y del agua. -Desaparición de especies que están en peligro de extinción. -Disminución de caudales de las fuentes de agua. -Desastres naturales. -Escasez de leña y madera. -Sobrexplotación de recursos naturales.

Fuente: Elaboración propia.

B. Priorización de problemas

- Contaminación del agua.
- Pérdida de especies de flora y fauna.
- Deforestación.
- Mala gestión de los residuos sólidos y líquidos.

Del análisis DAFO se han rescatado las debilidades y amenazas para agruparlas e identificarlas como problemas, de la lista que se hizo tras las reflexiones con el comité del ordenamiento territorial, se concluyó en que algunos problemas eran causa o consecuencia de otros, es por tanto se sintetizó en un problema concreto, el cual se analiza a continuación

C. Árbol de problemas

Degradación de los recursos naturales

En el siguiente epígrafe se dan cifras de deforestación obtenidas de datos nacionales. Estos datos se extrapolan a la aldea, ya que la misma carece de estudios similares, sin embargo, estas cifras dan una idea aproximada de la situación de Santa María Tzejá, la cual no se difiere excesivamente de la realidad nacional.

Según información de la Pequeña y Mediana Empresa –Infopyme- (2008), citado por Aldana (2011), las causas reales de la deforestación en Guatemala son, en orden de importancia, el consumo de leña, el avance de la frontera agrícola para cultivos de subsistencia, la tala ilegal, incendios forestales, plagas y enfermedades. La deforestación en Guatemala proviene de una práctica ancestral. El consumo de leña por otro tipo de fuente energética implicaría el desembolso de US \$350 millones (alrededor de Q2, 800 millones). La razón es simple: el 70% de la población en Guatemala utiliza leña, incluso por motivos culturales, pues aunque se tengan los recursos para comprar estufas de gas, las tortillas cocinadas con leña, por ejemplo, tienen mejor sabor. El avance de la frontera agrícola para cultivos de subsistencia y la tala ilícita son responsables del 27%, aproximadamente. En cuanto al primer aspecto, de todos es conocido que la población corta árboles para sembrar maíz o frijol aunque la tierra sea de vocación forestal y que, por lo mismo, un par de años después no generará el mismo rendimiento para cultivos de subsistencia. Y aunque la tala ilícita es difícil de cuantificar, sobre todo para quienes no están involucrados, es innegable la existencia de este ilícito, sobre todo en áreas denominadas “protegidas”.

Queda un 7% atribuible a plagas y enfermedades, que por lo general se han registrado más en áreas protegidas por circunstancias que sería largo enumerar, y un 3% a incendios forestales, que desafortunadamente se han provocado por las prácticas.

Todos estos aspectos no son aislados para la población de Santa María Tzejá y tampoco ignorados. Los comunitarios son conscientes de la deforestación que ha sufrido y sufre su comunidad y lo consideran un problema serio.

Históricamente Santa María Tzejá sufrió la extracción masiva, especialmente de maderas preciosas durante la militarización de la aldea¹⁰, la cual, mermó la cobertura boscosa drásticamente, y hoy por hoy sigue reduciéndose, principalmente como consecuencia de la necesidad de consumo de leña, el avance de la frontera agrícola y la falta de actividades de reforestación que permitan la continuidad de la cobertura boscosa.

Durante el taller participativo, algunas de las personas presentes, evidenciaron que en términos generales la causa de la deforestación en su comunidad es causada por el desconocimiento de hábitos amigables con el medio ambiente y las consecuencias nefastas que estas acciones pueden ocasionar. Las personas de la comunidad han manifestado que muy poca gente había recibido algún tipo de formación ambiental.



Figura 33: Extracción de caoba en la aldea durante la militarización de la misma en los años 80. Fuente: Manz, (2010).

Analizaron las consecuencias de la deforestación, y un ejemplo mencionado fue la pérdida de hábitat para los animales, la cual actualmente es una realidad, es por ello que hoy en día hay especies de animales que solo se pueden encontrar en el Cerro Cantil¹¹ y muchas ni siquiera continúan en dicho Cerro porque han desaparecido sus corredores biológicos como consecuencia de la presión que sufren de la población.

La comunidad hace un análisis más profundo y menciona que si esto sigue ocurriendo se van a romper muchas cadenas alimenticias, además de que se puede generar una escasez de alimentos que les puede perjudicar seriamente.

La degradación de suelos es otro aspecto preocupante y es consecuencia de la extracción desordenada del estrato arbóreo, ya que esta cobertura permite que la

¹⁰ De 1982 a 1994

¹¹ Única área de bosque situada al Oeste del Parcelamineto de 190ha se superficie, donde siguen intactos muchos procesos ecológicos.

regulación de los ciclos del agua, lo cual incide directamente en la cantidad y calidad de agua disponible. Si esta situación sigue así, pronostican que pueden aumentarse los derrumbes y la tónica de malas cosechas será más general, además de los problemas que ocasionaría a los cuerpos de agua.

Emiliano Panjoj realizó en 2006 un estudio de calidad del agua y constató que todos los cursos de agua de la comunidad muestreados poseían características de aspecto y olor aceptables, sin embargo de acuerdo con las normas de COGUANOR¹², el agua poseía alto índice de bacterias, lo cual no permite que sean aptas para el consumo humano. Si desea consumirse, debe tener un tratamiento previo, que generalmente suele ser la ebullición del agua. También se ha observado que el Río Yarcón, el cual atraviesa el centro urbano, presenta mayor contaminación río abajo, después de haber pasado por el centro urbano.

El alto índice bacteriológico que presentan las aguas comunitarias es consecuencia de la escorrentía e infiltración de los desechos de las personas de la aldea, además de los animales de traspatio. Estos índices de bacterias pueden ser causa de enfermedades tales como la gastroenteritis, fiebre tifoidea, hepatitis...entre otras.

Además, la población observa preocupada que el número de desechos sólidos inorgánicos que inundan sus principales cursos de agua es alto, principalmente abundan envases plásticos, latas, etc.... que no son depositados en lugares adecuados.

La práctica de eliminar la maleza de las calles con productos químicos ha sido prohibida en asamblea comunitaria, pero aún hay personas que eliminan las hierbas indeseadas de las cunetas de los caminos mediante veneno, lo cual constituye un riesgo para la salud de las personas, no solo porque el veneno es arrastrado por escorrentía y va a parar a los cursos de agua, sino porque sobre esas hierbas están en contacto con las personas y animales.

La contaminación del agua afecta especialmente a las mujeres, ya que son éstas, las que mayor contacto tienen con dicho líquido debido a sus funciones domésticas. La población infantil es altamente vulnerable a las enfermedades causadas por el agua, ya que ésta, en ocasiones les produce alergias en la piel, y problemas gastrointestinales en numerosas ocasiones.

Las mujeres son las encargadas de llevar agua a sus hogares, y en las temporadas de sequía tienen que caminar grandes distancias para conseguirla. Muchas veces

¹² La principal función de COGUANOR es desarrollar actividades de Normalización que contribuyan a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y elevar la calidad de los productos y servicios que dichas empresas ofertan en el mercado Organismo nacional e internacional de normalización. Su ámbito de actuación abarca todos los sectores económicos. Las normas técnicas que COGUANOR elabora, publica y difunde, son de observancia, uso y aplicación voluntarios.

optan por ir a la montaña en su busca, ya que manifiestan que es la que más limpia está para consumir. La faena de lavar, la realizan en los ríos que más cerca tienen de sus casas en las épocas que permanecen secos los pozos. (Ver anexo II, figura 1: árbol de problemas del componente natural).

6.2.2 Componente social

Para el componente social se empleó el mismo proceso citado en el componente natural.

A. Análisis DAFO

Tabla 22: Análisis DAFO del componente social.

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> -Buena organización comunitaria -Personas de la comunidad con preparación académica. -Servicios educativos (primarios y básicos con maestros de la comunidad). -Equidad en cuanto a la educación. -Existencia de tres comadronas en la comunidad. -Aún se utiliza el traje típico. -Las personas exiliadas pueden recuperar sus tierras. -Existencia de un centro de computación. -Existencia de varios servicios comunitarios. -Acceso a los servicios comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> -Encontrar apoyo como mujeres organizadas. -Apoyo de instituciones a la comunidad para la realización de proyectos y capacitaciones. -Hay apoyo económico de instituciones a estudiantes. -Apoyo del programa familia progresa a las mujeres de la comunidad.
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> -Buena organización comunitaria y presencia de instituciones. -Toda la comunidad habla el mismo idioma. -El 98% de la población es católica. -Servicio de Salud. -Servicios educativos (primarios y básicos con maestros de la comunidad). -Existencia un promotor comunitario y 3 comadronas. -Proyecto de vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> -Unidad entre la población. -Acuerdos comunitarios. -Mejores niveles educativos para la población. -Se facilita el acceso a la educación y salud. -Existe personal local para atender emergencias. -Se reducen costos de salud materna infantil. -Mejorar la condición de vida. -Certeza jurídica de la tierra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Análisis DAFO del componente social (continuación).

	DEBILIDADES	AMENAZAS
Mujeres	-No se cuenta con edificio ni cobertura para la educación media -No se cuenta con edificio del instituto básico. -No hay doctor. -No hay equidad en cuanto a la toma de decisiones. -Algunas mujeres no hacen valer sus derechos. -Aún se encuentra un porcentaje de machismo y discriminación de la mujer. -Pérdida de prácticas ancestrales, consumo de productos enlatados.	-Entrada de personas extrañas a la comunidad (soldados). -El alcoholismo en la comunidad.
Hombres	-Insuficiente infraestructura educativa. -El personal de salud no es permanente. -No hay medicamentos suficientes. -Falta de programas de salud preventiva. -Los jóvenes ya no hablan el idioma.	-Violencia general. -Delincuencia juvenil. -Narcotráfico y crimen organizado. -Morbilidad y mortalidad

Fuente: Elaboración propia.

B. Priorización de problemas

De este análisis se han rescatado las debilidades y amenazas para agruparlas e identificarlas como problemas, de la lista que se hizo, se priorizaron los siguientes:

- Falta de participación de las mujeres en la toma de decisiones de la comunidad.
- No hay programas de salud preventiva.
- Falta de infraestructura educativa.
- Alcoholismo.
- Impunidad (venta de bebidas alcohólicas).
- Influencia de medios de comunicación que incrementan el consumo de productos importados.
- Transculturación.

Tras el análisis causa-efecto se resumieron los problemas en:

- Machismo
- Deficiente sistema de salud.
- Deficiente sistema educativo.
- Alcoholismo.
- Transculturización.

C. Árbol de problemas

Machismo

Se define machismo como el comportamiento en que las actitudes, acciones y discursos son coherentes con el sistema sexo/género; un sistema social en que hombres y mujeres forman dos grupos desiguales. Cada grupo constituye un género y ambos están jerárquicamente organizados de tal manera que los hombres son quienes detentan el poder y las mujeres son subordinadas. Esta jerarquía es causa y consecuencia de la valoración que se hace de las características asignadas a cada género y las capacidades que estas confieren a cada uno, (Limone, 2005).

Los roles de género son una clara manifestación de la educación machista que se viene desarrollando en las sociedades.

Desde la infancia se marca claramente la distribución de los roles que deben seguir los hombres y mujeres, lo cual supone, según Amorós (1995), citado por Espíndola (2010), una jerarquización en cuanto a la valoración social y económica otorgada a las funciones que hombres y mujeres desempeñan; valoración que se realiza en perjuicio de las mujeres, y que se traduce en una desigualdad entre ambos sexos.

Tradicionalmente, las tareas que se esperan que desempeñen las mujeres están relacionadas con el espacio privado, es decir, con el trabajo doméstico no remunerado (trabajo reproductivo). El trabajo remunerado (trabajo productivo) es labor de los hombres y por ende ellos tienen presencia en los lugares públicos y reuniones.

En Santa María Tzejá a algunas mujeres sus maridos no les permiten asistir a las reuniones comunitarias, por permanecer en casa al cuidado de sus hogares. Otras, las que pueden acudir, no se atreven a expresar sus opiniones delante de los hombres, ya que por tradición, ellos han sido los encargados de tomar las decisiones.

Esta desigualdad de género no es el resultado sencillo de una sola condición histórica, como las costumbres sociales, las religiones, las relaciones económicas o las leyes; más bien, es el producto de una multiplicidad de causas (Afkhami, Eisenberg, & Vaziri, 2005).

La participación igualitaria de la mujer en la adopción de decisiones comunitarias es una exigencia básica de justicia y democracia. Sin la participación activa de la mujer en los procesos de toma de decisiones comunitarias, no se tendrán en cuenta su punto de vista, ni sus necesidades, con lo cual no se podrán conseguir los objetivos de desarrollo colectivo (Plataforma de Acción, Conferencia de Pekín, s.f.) citado por

Lux de Cotí, (2011), ni mucho menos se podrá conseguir una posición igualitaria de las mujeres en la sociedad.

La participación femenina en los niveles de educación superior está muy por debajo de la de los hombres, este hecho vuelve a posicionar a las mujeres más vulnerables frente a los hombres en tanto en cuanto la educación proporciona a las personas mayores oportunidades de desarrollo.

Otra de las consecuencias del machismo en Santa María es el maltrato hacia la mujer. Las mujeres que tienen mayor riesgo de ser maltratadas corresponden a perfiles de mujeres sumisas, dependientes, de nivel cultural y económico bajo, o aisladas. Se consultaron datos del centro de salud de la aldea y se pudo constatar que en el primer periodo de 2011, 4 mujeres habían reconocido ser maltratadas por sus parejas, sin embargo, en las reuniones, aunque no se dieron datos concretos, mujeres y hombres reconocieron que eran conocedores de que el número de mujeres maltratadas por sus maridos era mayor que el facilitado por el puesto de salud. (Ver anexo II, figura 1: árbol de problemas del componente social, concretamente del machismo).

Deficiente sistema sanitario

La Constitución Política de la República de Guatemala reconoce la salud como un bien público y un derecho fundamental del ser humano, sin ninguna discriminación y define la obligación del Estado para velar por la salud de todos los habitantes (Gobierno de la República de Guatemala, 2008) citado por Morán (2013).

La tasa de mortalidad infantil¹³ en Guatemala, según USAID, es de 39 muertes por cada 1,000 nacimientos vivos. Es la más alta de Centro América y la tercera más alta del hemisferio (INTERVIDA, 2011).

En Santa María Tzejá la disponibilidad de recursos económicos es un factor decisivo en las condiciones de salud de las personas, porque aún en condiciones en donde la consulta médica es gratuita, se limitan las posibilidades de las personas de curarse, pues existen otros factores que se deben cubrir como las medicinas y los laboratorios, con lo cual la situación de “gratuidad” se revela como superflua. Además, no existe una conciencia de prevención de enfermedades, como consecuencia del desconocimiento unas veces y la falta de medios económicos otras, las personas no se hacen chequeos previos.

La mitad de las mujeres guatemaltecas tienen hijos antes de los 19 años y 20% tienen dos o más niños al cumplir 18 años. Cuando cumplen 30, muchas mujeres han procreado siete u ocho niños y sufren de desnutrición, fatiga y problemas

¹³ De 0 a 5 años de edad.

emocionales. La tasa total de fertilidad es de 4.4, la más alta de América Latina (INTERVIDA, 2011).

El uso de anticonceptivos entre las mujeres de 15 a 49 en unión es de 43%, la segunda más baja del hemisferio después de Haití (INTERVIDA, 2011).

La realidad de Santa María Tzejá no difiere mucho de estos datos. Las mujeres que participaron en el taller son conscientes de la realidad que sufre su país, en especial su comunidad. Si bien es cierto que no conocen cifras exactas, comprenden que estos altos índices de natalidad y el gran número de madres prematuras merman sus posibilidades de desarrollo, y empobrecen a las familias ya de por sí pobres. Aparte, les preocupa ser de las pocas personas conscientes de ello.

Además evidencian el desconocimiento que sufre su comunidad, en especial, las mujeres, para llevar a cabo acciones de planificación familiar. Otro aspecto es la negativa de las familias a adquirir métodos anticonceptivos, según el responsable del puesto de salud, bien por motivos religiosos o de otra índole.

Las personas que habitan Santa María Tzejá expresan que la pobreza y el desconocimiento de estos aspectos les llevan a una situación de vida precaria que cada vez de agrava más. (Ver anexo II, figura 2: árbol de problemas del componente social, concretamente del sistema educativo y sanitario).

Deficiente sistema educativo

La aldea Santa María Tzejá ha conseguido grandes logros en materia de educación. El 98% de los niños acude regularmente a la escuela en los primeros años escolares. El ausentismo escolar se incrementa en los niveles del básico, pues muchas familias tienen que sacrificar la continuidad en los estudios de sus hijos por problemas económicos.

Aun con estas cifras positivas, (98% de escolaridad del nivel primario) la aldea no cuenta con estructura educativa suficiente, hacen falta aulas, y mobiliario. La población ha aumentado y es necesario dotar de la infraestructura necesaria para que se garanticen los procesos formativos de calidad.

La población se siente ignorada por parte de las autoridades, y temen que la calidad de la enseñanza a sus jóvenes se sienta perjudicada como consecuencia de la desmotivación que pueda sufrir el personal docente por la constante lucha que está llevando a cabo, para conseguir la dotación de infraestructura educativa a la aldea de momento sin resultados positivos evidentes. (Ver anexo II, figura 3: árbol de problemas del componente social, concretamente del sistema educativo y sanitario).

Alcoholismo

Es una enfermedad crónica producida por el consumo incontrolado de bebidas alcohólicas, lo cual interfiere en la salud física, mental, social y/o familiar así como en las responsabilidades laborales (OMS, 2009) citado por (Fernández & Borges, 2012).

Es muy importante mencionar algunos factores culturales en Santa María Tzejá que inciden en el consumo de alcohol, por ejemplo: la connotación machista que tiene su consumo, la desintegración familiar, la falta de comunicación, la exclusión y la falta de oportunidades.

En Santa María Tzejá se vienen desarrollando fenómenos preocupantes en cuanto al consumo excesivo de alcohol se refiere. Dichas conductas han provocado fatales problemas de convivencia entre sus habitantes, tal es el punto que se han registrado dos muertes violentas como consecuencia de dicha ingesta. La población no se quedó con los brazos cruzados y propuso las medidas que mejor les parecían en ese momento, una de ellas, aprobada en asamblea comunitaria¹⁴ en 2008, fue la prohibición de la venta de bebidas alcohólicas dentro de la aldea, así como la ingesta de alcohol en los espacios comunes. Actualmente esta medida no solo no ha evitado que se siga consumiendo, sino que se le añade el conflicto que genera saber que se sigue vendiendo en la comunidad y todo el mundo es conocedor de este hecho, pero nadie denuncia, y las ventas permanecen impunes.

La incidencia del alcoholismo en los segmentos más jóvenes de la sociedad, es un indicador de la ineficacia o ausencia de: programas educativos coherentes, programas informativos, políticas eficaces de regulación, y sobre todo, una discusión franca y abierta entre progenitores y descendientes. Una juventud desorientada, sin referentes, sin sueños, sin un motivo de existencia, en un contexto de desintegración familiar, es caldo de cultivo para la proliferación de cualquier tipo de adicciones. (Pazmiño Darquea & Reyes Campos, 2003).

La ingesta prolongada de alcohol en los jóvenes les lleva a desarrollarse como seres adultos con este tipo de conductas, la gravedad de esas conductas se multiplica en el momento en que los adultos forman una familia y tienen que hacerse cargo de ésta.

El consumo de alcohol en Santa María Tzejá está claramente sesgado, según testimonios de las personas participantes en las asambleas, únicamente son los hombres los que consumen, en parte porque les sube la autoestima y les hace

¹⁴ Constituye la máxima autoridad de la comunidad y el ente donde se toman las principales decisiones por consenso; cuando éste no se logra, se toman por el voto de la mayoría simple. La Asamblea comunitaria está compuesta por todas las familias residentes de la aldea Santa María Tzejá

sentirse más poderosos como varones. (Ver anexo II: figura 4: árbol de problemas del componente social, concretamente del alcoholismo).

Transculturación

La transculturación es la recepción por un pueblo o grupo social de formas de cultura procedentes de otro, que sustituyen de un modo más o menos completo a las propias (Real Academia Española, 2001).

Estos cambios pueden significar la combinación de ambas, pero también la progresiva extinción de la cultura local que termina siendo reemplazada por la foránea.

La población de la Aldea Santa María Tzejá ha observado la gran cantidad de influencias externas que poseen, y temen, que día a día se acentúen. Les preocupa se continúe infravalorando su cultura maya y que año tras año las nuevas generaciones se sientan identificadas con otras corrientes y no con sus raíces. Según las personas que participaron en los talleres, los medios de comunicación y la publicidad influyen en sus conductas, no siempre correctas, pues la violencia y el consumo de drogas, cuyo consumo lo relacionan directamente con los mensajes que transmite la música que escuchan, están cada vez más presentes en las acciones de las generaciones jóvenes especialmente.

Quizás uno de los aspectos más evidentes de la influencia de otras culturas, sea el cambio en la vestimenta. Aún quedan mujeres y niñas que mantienen el uso del traje típico, pero cada vez más, se ven influenciadas por otra forma de vestir. Las mujeres son conscientes de que están acabando con un elemento importante de su identidad cultural¹⁵, pero argumentan que muchas veces, la falta de recursos económicos no les permite adquirir muchas prendas, y adquieren otras más económicas, pero sin ningún valor cultural. Otras comentan que, el exceso de calor que se está dando últimamente desanima a las mujeres a llevar el traje típico por lo caluroso de éste, por eso prefieren emplear prendas más frescas.

El exilio hacia México durante el Conflicto Armado Interno ha sido un aspecto que ha influido bastante en la transculturación, así, como las migraciones constantes de sus habitantes, principalmente hacia los Estados Unidos de América y México.

La consecuencia más grave de la transculturación para la población de Santa María Tzejá es el cambio los hábitos alimenticios de sus habitantes.

¹⁵ Conjunto de referencias culturales por las que una persona o un grupo se define, se manifiesta y desea ser reconocido que integra en un proceso permanente la diversidad cultural, el ámbito particular y el universal. (Acuña).

Goody define en 1995 citado por Sauri, (2003), que los hábitos alimentarios son actos cotidianos y necesarios, forman parte de la cultura de un pueblo y, como tales, no son estáticos, se construyen a partir de la interacción del ser humano con el ambiente.

En la actualidad, según las personas que participaron en los talleres, la publicidad es el principal factor de diferenciación entre la gran oferta de productos similares, es utilizada como una herramienta para crear mercado a una gran variedad de productos, incluido el alimento “basura”.

Los malos hábitos alimenticios, sobre todo, el consumo de productos elaborados a partir de grandes concentraciones de sal, azúcar y grasas saturadas, presentes en casi todos los alimentos previamente procesados, pueden ser la causa de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, entre otras...Este tipo de comida, además de suponer un desembolso económico para su adquisición mayor que el que sería para los alimentos tradicionales, según INTERVIDA (2011), el 49% de los niños guatemaltecos presentan desnutrición crónica.

Las consecuencias del aumento de enfermedades son graves, ya que el resultado de ellas será una sociedad con menor esperanza de vida, una sociedad que tendrá que invertir ahora grandes sumas de dinero para paliar enfermedades antes no conocidas. De esta manera, los niveles de pobreza no tendrán más remedio que aumentar.

Las consecuencias del abuso en el consumo de estos productos “basura o chatarra”, no se hacen perceptibles a corto plazo y se desconocen o subestiman sus efectos y su repercusión en la salud.

Está claro que el mundo globalizado se impone cada vez más, y con más fuerza a través de diferentes medios, y Santa María Tzejá no es la excepción. La globalización está llena de contradicciones, una globalización capaz de expandir la riqueza, el conocimiento y las libertades hasta límites desconocidos, pero también amenaza con aniquilar las identidades, ahogar los espacios y las ideologías de las sociedades y sectores más pobres. (Ver anexo II, figura 5: árbol de problemas del componente social, concretamente de la transculturación).

6.2.3 Componente económico productivo

De la misma manera que en los componentes anteriores, se procedió en éste.

A. Análisis DAFO

Tabla 23: Análisis DAFO del componente económico-productivo.

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> -Equidad en la repartición de tierras. -No hay utilización de químicos. -Los suelos son fértiles. -Equidad en cuanto a negocios. -Participación de la mujer. 	<ul style="list-style-type: none"> -Presencia de una empresa que apoye con el proyecto ecoturismo.
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> -Climas favorables para diversificación de cultivos. -Las lluvias son constantes, favorecen cultivos (10 meses). -Tierras productivas, suelos fértiles. -Diversificación de la producción (apicultura, piscicultura, huertos familiares). -Personal dedicado al comercio. -Cooperativa (Producción agrícola, pecuaria y ganadera). -Capacitación a miembros de la cooperativa. -Presencia de organizaciones productivas (FICCI, ASIPOI para capacitación). -Productos de exportación (cardamomo, cacao, café). 	<ul style="list-style-type: none"> -Producir con calidad y orgánico. -Producción constante y mercado seguro. -Buscar nuevos cultivos y mercado. -Implementar sistemas de riego. -Producción de pescado. -Aprovechar la organización para la gestión de proyectos de desarrollo comunitario. -Gestión de iniciativas económicas por la estructura legal de la cooperativa. -Mejorar gestión y administración de la cooperativa. -Búsqueda de mercados para nuevos productos. -Buscar empleos locales para profesionales de la comunidad. -Mejorar los ingresos familiares.
	DEBILIDADES	AMENAZAS
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> -Utilización de pesticidas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reemplazo de las semillas criollas por semillas mejoradas.
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> -Retiro de asociados antiguos. -Ingreso de nuevos asociados sin capacitación. -No existe interés para producir organizadamente. -Falta capacitación para producir y vender. -No se satisface la demanda de productos. -Los profesionales trabajan fuera de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reemplazo de las semillas criollas por semillas mejoradas. -Uso de Agroquímicos. -Intermediarios -Inestabilidad de los precios.

Fuente: Elaboración propia.

B. Priorización de problemas

Del análisis anterior se identificaron los problemas siguientes:

- Prácticas agrícolas inadecuadas.
- Escasa rentabilidad de la cooperativa.

C. Árbol problemas

Prácticas agrícolas inadecuadas

La intervención de las personas sobre la naturaleza se ha ampliado como consecuencia del desarrollo científico y tecnológico. Se está sometiendo a la naturaleza a la sobreproducción, en parte motivada por aumento poblacional que necesita mayor cantidad de alimentos. La influencia de los mercados también incrementa la sobreproducción, pues las personas requieren dinero en efectivo lo que las obliga a producir más no solo para subsistir, sino para generar ingresos económicos que les permita consumir otro tipo de productos.

Las familias cada vez necesitan más productos, conllevando al aumento en el empleo de agroquímicos para incrementar los nutrientes del suelo y acelerar así la obtención de cosechas de una manera fácil, y evitando la presencia de plagas. Estrategia que parece una solución perfecta.

Pues bien, a corto plazo se ha comprobado que el uso de agroquímicos puede ser una buena alternativa para conseguir los objetivos citados anteriormente. Pero la población de Santa María ha comprobado que estas nuevas técnicas han empobrecido sus suelos y sus cosechas ya no rinden tanto.

El aumento de la temperatura también ha generado daños en los cultivos, y pérdidas de cosechas, este suceso también invita a la utilización de otras técnicas no muy amigables con el medio ambiente. Actualmente el uso de semillas mejoradas resistentes a sequías, plagas, etc... genera una alta dependencia de las familias hacia las empresas distribuidoras de estas simientes. Estas familias tienen que hacer una alta inversión inicial para obtener las semillas. De esta manera, se crea una fuerte dependencia de las familias productoras a las empresas suministradoras. El consumo continuado de estas semillas híbridas, además, puede acabar con la extinción de las criollas.

La comodidad ha sido un factor que también ha impulsado la utilización de estos productos, ya que a la hora de limpiar los cultivos, muchas personas prefieren el empleo de herbicidas, lo cual es mucho más rápido que la eliminación tradicional de las malas hierbas a golpe de machete.

Las consecuencias del uso de agroquímicos pueden ser nefastas para el medio ambiente y las personas. Si estos químicos llegan a los acuíferos subterráneos de agua por infiltración del suelo, podrían generar sustancias con un alto grado de toxicidad. Estas sustancias corren el peligro de ser transportadas por las corrientes de agua y consumidas por la población. Este alto grado de toxicidad puede ser causa de numerosas enfermedades, tales como la dermatitis, problemas estomacales, infecciones, entre otras.

La agricultura, la ganadería y otras actividades, como la misma urbanización, al propiciar el cambio en el uso de la tierra y al sustituir vegetación por el desarrollo tradicional es la causa principal de la extinción de especies. Y es con respecto a estas actividades de mayor impacto que hay que pensar en hacer un plan de ordenamiento territorial para empatar el desarrollo social con la conservación de ciclos, procesos y especies ecológicas. (Ver anexo II, figura 6: árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la realización de prácticas agrícolas inadecuadas).

Escasa rentabilidad de la cooperativa

La cooperativa se funda casi simultáneamente a la aldea. El objetivo de la cooperativa era asociarse entre las personas pobladoras de Santa María Tzejá para comercializar sus productos y competir en mejores condiciones contra los grandes productores. Durante el transcurso de los primeros años de vida, los años 70, las personas que integraban la organización se vieron asesorados por el Padre Luís, el cual recibió formación en este aspecto y lo transmitió a la población. Hoy en día, la cooperativa sufre una decadencia en ese sentido y no es competitiva, ya que la nueva asociación de integrantes no tiene una capacitación adecuada ni experiencia. Todo ello se agrava si sumamos el desinterés que presenta una parte de la misma, y la baja producción de sus productos.

Otro factor que pone en riesgo la subsistencia de la cooperativa es el espíritu individualista que se está generalizando en las personas de la aldea. La población teme que estas actitudes se agudicen cada vez más y se pierda el sentimiento de cooperativismo que tantos éxitos dio y sigue dando a la aldea. Pues Santa María Tzejá es un ejemplo de unidad y organización para otras comunidades, gracias a su organización han conseguido grandes logros que benefician a su desarrollo, y les preocupa que las nuevas generaciones no luchen por la comunidad.

La debilidad de la cooperativa está causada por la falta de competitividad de sus productos en el mercado. Este es un tema que preocupa a la población de Santa María Tzejá. Como comunidad no han conseguido responder a las exigencias de los mercados para la venta de sus productos, no producen en cantidad y calidad suficientes para atender a estas demandas, lo cual hace que los precios de los

productos que venden sean bajos. La causa principal es la carencia de conocimientos que les permitan competir con otros productores.

El desconocimiento de técnicas que hagan conseguir cosechas de calidad está íntimamente relacionado con la naturaleza de los suelos, ya que muchos de ellos están siendo utilizados con cultivos no acordes a su fin y esto se ve reflejado en la calidad de los productos que se obtienen.

Si se continúa con esta dinámica, los problemas van a ir a más, puesto que cada vez los suelos serán más pobres, y producirán menos. Esta tónica general generaría una fuerte dependencia de los mercados externos para la adquisición de productos básicos.

Si se dan las circunstancias mencionadas anteriormente, las familias perderían poder adquisitivo, lo que se traduciría en el estancamiento del desarrollo y el aumento de la pobreza. (Ver anexo II, figura 7: árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la escasa rentabilidad de la cooperativa).

6.3 PRONONÓSTICO

6.3.1 Proyección del crecimiento poblacional de la aldea Santa María Tzejá

La tendencia demográfica de la aldea Santa María Tzejá es creciente según la percepción comunitaria.

Mediante los datos demográficos obtenidos desde el año 2000, se ha obtenido una función logarítmica.

$$y=182\ln(x)+755,52$$

Dichas funciones logarítmicas se han asociado a una línea de tendencia la cual da como resultado una proyección demográfica de los próximos 10 años.

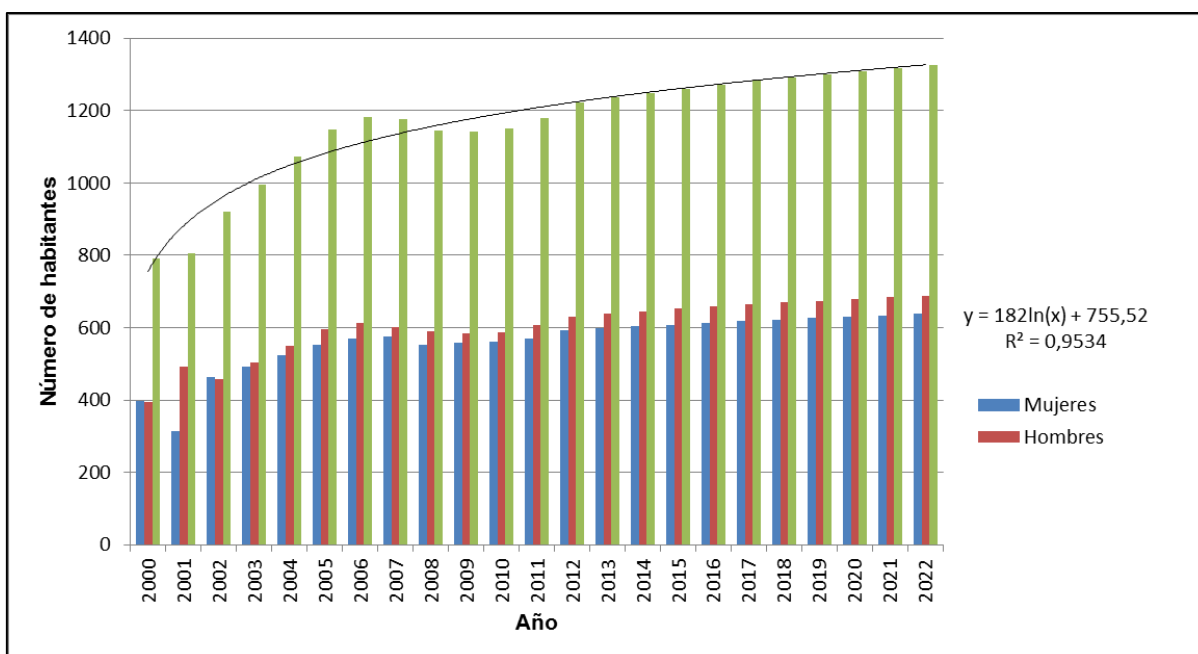


Figura 34: Gráfica de proyección poblacional. Fuente: Elaboración propia.

Según INE (2011), partiendo de la proyección poblacional de los periodos comprendidos entre 2003 y 2011, la tasa de crecimiento poblacional anual del país está estimada en 2,41%, siendo la del departamento del Quiché del 3,44%. Los datos de Santa María Tzejá están por debajo de estos parámetros, ya que apuntan una tasa de crecimiento poblacional anual del 1,72%.

En 2020, INE pronostica una tasa de crecimiento anual para el país del 2,27%, del 3,40% para el departamento del Quiché y del 3,96% para el municipio de Ixcán. Para Santa María Tzejá se ha estimado una tasa de de crecimiento anual del 1,11%, es una tasa menor que las medias nacionales.

Aun así, el aumento demográfico de la aldea es evidente, y la presión a los recursos naturales está implícita en dicho crecimiento, es por eso, se hacen necesarias políticas que promuevan un aprovechamiento sostenible de los mismos.

6.3.2 Construcción de escenarios

Tabla 24: Pronóstico comunitario del componente natural.

TEMA	¿CÓMO FUE ANTES DEL CONFLICTO ARMADO?	ESCENARIOS		
		PROBABLE	DESEABLE	FACTIBLE
CLIMA	<ul style="list-style-type: none"> Las lluvias eran constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentará el calor. Habrán sequías Disminuirán las cosechas. 	<ul style="list-style-type: none"> Menos calor. Lluvias constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Si se reforestase se mitigarían los efectos negativos del clima.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Había diversidad de especies acuáticas. Mayores caudales. Había nacimientos de agua y eran permanentes. No había escasez de agua. El agua no estaba contaminada. 	<ul style="list-style-type: none"> No habrá especies nativas de peces. Disminuirá el caudal del río Tzejá. Los nacimientos se secarán en verano. Habrán conflictos por el agua. Se consumirá agua contaminada. 	<ul style="list-style-type: none"> Ríos caudalosos. Agua limpia. Inexistencia de conflictos por los nacimientos. Existencia de nacimientos permanentes Ver la comunidad como hace 20 años. 	<ul style="list-style-type: none"> Reforestar. Evitar la deforestación. Crear normativas de conservación. Proteger áreas mediante proyectos PINFOR. Evitar el uso de químicos. Fomentar el uso de abono orgánico.
BOSQUE	<ul style="list-style-type: none"> Había mayor extensión de bosque. Había mayor diversidad de flora y fauna. Había bastante caoba. No había dificultad para conseguir leña. El jocote fraile está extinguido en las parcelas. Había menos potreros. 	<ul style="list-style-type: none"> Se reducirá el área boscosa. Extinción de especies faunísticas y florísticas. No habrá leña ni madera. Se dependerá del gas propano. 	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de zonas de reserva forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> Reforestar. Tecnificación de cultivos orgánicos. Implementar técnicas de conservación de los suelos. Utilizar abonos orgánicos (lombricompost). Fomentar los huertos familiares. Reforestar las áreas de derrumbes. Proteger áreas mediante proyectos PINFOR.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> No había derrumbes. Los suelos eran más fértiles. Los suelos eran más oscuros, evidencia de que tenían más materia orgánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos secos, infértiles, erosionados... Las cosechas disminuirán. 	<ul style="list-style-type: none"> Ver la comunidad como hace 20 años. 	<ul style="list-style-type: none"> Crear normativas sobre el uso del bosque. Realizar rondas cortafuegos.

Fuente: Elaboración propia.

La población de Santa María Tzejá considera que la continuación de prácticas nocivas para el medio ambiente provocará la degradación de los recursos naturales de los que tanto dependen.

Los habitantes temen que se pierdan cosechas y se sequen los ríos, a los cuales han visto mermar su caudal en los últimos años, y con ello la biodiversidad de los cursos de agua.

El avance de la frontera agrícola incrementará, provocando la reducción y desaparición de especies, en el peor de los casos, tanto forestales como faunísticas. El uso de agroquímicos será cada vez mayor, debido a la necesidad de aumentar las producciones como consecuencia del incremento poblacional, este uso se acentuará con la pérdida de fertilidad de los suelos, castigados con anterioridad y en progresivo empobrecimiento.

Los problemas ambientales que la población pronostica, pasarán a ser sociales, debido a la estrecha relación que tienen estas comunidades rurales con el medio ambiente. A estas personas les preocupa la escasez de agua en los hogares, si la comunidad tuviera problemas serios de abastecimiento de agua, sus habitantes temen, surjan conflictos por su uso. La contaminación de la misma, unido al aumento de temperaturas, podría provocar enfermedades, hecho que preocupa especialmente a las mujeres, debido a su labor reproductiva.

La dependencia que tiene la población de leña es de medio metro cúbico/familia/semana (2 m^3 por mes)¹⁶, y les preocupa se agoten las existencias y tengan que depender del gas.

16 Dato obtenido de los talleres participativos.

Tabla 25: Pronóstico comunitario del componente social.

TEMA	¿CÓMO FUE ANTES DEL CONFLICTO ARMADO?	ESCENARIOS		
		PROBABLE	DESEABLE	FACTIBLE
EDUCACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • La escuela era una champa. • Se impartían clases hasta 6º de primaria. • Los maestros y maestras no eran de la comunidad. • Había promotores sociales que daban clases a jóvenes y adultos. • El 6% de los jóvenes salían a Chichicastenango para continuar estudiando gracias a becas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habría más posibilidades de desarrollo si se consiguiese el proyecto de diversificado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguido edificio del básico. • Elaborado proyecto del diversificado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguido edificio del básico y diversificado.
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • Había comadronas. • Había un promotor de salud y un enfermero. • Había una farmacia comunitaria gratuita. • El paludismo afectaba fuertemente. • Las diarreas eran frecuentes porque no se trataba el agua. • La tosferina y las enfermedades oculares eran constantes. • No había vacunas. • Las familias tenían menos higiene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá comadronas y comadrones. • Incrementará la enfermedad del dengue. • Incrementarán las enfermedades mentales. • Aumentarán los casos de cáncer y diabetes como consecuencia del cambio de alimentación. • Rescate del uso de plantas medicinales. • Se rescata el empleo de la comida natural en las escuelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de un doctor o doctora. • Existencia de un centro médico tipo A. • Todos los niños y niñas nutridos. • Todas las personas tienen una buena alimentación. • Divulgación del uso de plantas medicinales. • Combinación de la medicina natural y la química. • Establecimiento para la venta de medicina natural. • Programas de salud preventiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de un doctor o doctora. • Existencia de un centro médico tipo A. • Todos los niños y niñas nutridos. • Todas las personas tienen una buena alimentación. • Divulgación del uso de plantas medicinales. • Combinación de la medicina natural y la química. • Establecimiento para la venta de medicina natural. • Programas de salud preventiva

Tabla 26: Pronóstico comunitario del componente social (continuación)

CULTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las mujeres llevaban sus trajes típicos y algunos hombres también. • Todos y todas hablaban el idioma maya. • La música era tradicional, la marimba. • Se practicaban rituales mayas. • La religión era completamente católica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se perderá el uso del traje típico. • La mitad de las personas no conocerán el idioma maya. • La música tradicional se escuchará poco. • Se rescatarán los rituales mayas. • Se perderá bastante de la religión católica y surgirán otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar el traje típico a los tiempos y al clima. • El idioma maya siempre presente. • Existencia de universidades de especialidades lingüísticas mayas. • Rescatar los rituales y darlos a conocer. • Todas las personas católicas y practicantes. 	
SITUACIÓN DE LA MUJER	<ul style="list-style-type: none"> • Los hombres no permitían a las mujeres salir de casa, ni participar en las reuniones de la comunidad. • No había organización de mujeres. • Las tareas domésticas son hechas exclusivamente por las mujeres 	<ul style="list-style-type: none"> • Queda mucho por avanzar. Se conseguirá participación del 70% de las mujeres 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir una completa participación de las mujeres. • Conseguir el reparto de tareas domésticas entre mujeres y hombres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación del 80% de las mujeres. • Se conseguirá el apoyo de los hombres en las tareas domésticas en un 50% de las familias.
ALCOHOLISMO	<ul style="list-style-type: none"> • Los hombres bebían, pero no se embriagaban y no eran violentos. • El consumo de alcohol era bajo y no generaba problemas familiares. 	<ul style="list-style-type: none"> • El 20% de los jóvenes beberá demasiado. • Las mujeres seguirán sin beber. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ningún alcohólico en la aldea y erradicación de su venta • Respetar las opiniones de las personas que en las reuniones denuncian en consumo de alcohol. • Erradicación de la venta de alcohol. • Programas de apoyo a las personas alcohólicas y sus familias. • Conseguir una educación en el consumo de alcohol y que éste sea con moderación. 	<ul style="list-style-type: none"> • El 0,2% de la población será alcohólica.

Fuente: Elaboración propia

La aldea de Santa María Tzejá es bastante optimista en el aspecto de la educación de sus jóvenes, si bien es cierto, son conscientes de que las raíces de desarrollo de un pueblo están en la educación. Por este motivo confían en que les aprueben un proyecto de construcción de una escuela diversificada, inexistente a día de hoy. La comunidad educativa está poniendo mucho empeño en que el proyecto salga adelante y cuenta con el apoyo de toda la población.

Sin embargo, el sentimiento general en el tema de la salud es pesimista. La influencia de otras culturas, está provocando cambios en la alimentación de la población de Santa María Tzejá, debido a este hecho, temen que dichos cambios puedan ser la causa de enfermedades, tales como la diabetes y el cáncer, entre otras. El aumento de enfermedades mentales también lo ven inminente. Debido a los cambios en el clima, las mujeres y hombres de la aldea pronostican una mayor incidencia de la enfermedad del dengue, hecho que ya se está constatando.

En lo que respecta a la cultura, las personas que habitan Santa María Tzejá, ven como poco a poco su identidad cultural maya se va perdiendo, el traje típico se va viendo desplazado por otro tipo de prendas, el idioma K'iche' se habla cada vez menos entre la gente joven, las nuevas generaciones no se sienten identificadas con la música tradicional maya, la marimba. Un sector de la población está recuperando ciertos rituales mayas que se hacían en la antigüedad, creen que estas prácticas irán en aumento, sin embargo pronostican una pérdida de feligreses de la religión católica, debido al nuevo surgir de otras religiones.

La igualdad de derechos entre mujeres y hombres está muy lejana a lo ideal. La población es consciente de estas desigualdades, pronosticando un ligero descenso, pero nunca una plena igualdad de derechos entre hombres y mujeres.

Dichas desigualdades se reflejan en el consumo de alcohol, siempre realizado por hombres, tanto en la actualidad, como futuramente. Vaticinan que el consumo de alcohol incrementará en un 20% en la población joven, pero siempre masculina.

El pronóstico para la cooperativa no es muy alentador. La población de Santa María Tzejá teme que desaparezca la cooperativa, ya que cada vez cuenta con menos integrantes, y la competencia cada vez es mayor. Además en ocasiones, la cooperativa no cuenta con suficientes productos para satisfacer las demandas.

Tabla 26: Pronóstico comunitario del componente económico-productivo.

TEMA	¿CÓMO FUE ANTES DEL CONFLICTO ARMADO?	ESCENARIOS		
		PROBABLE	DESEABLE	FACTIBLE
COOPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> Tenía mayor número de asociados y asociadas. Existía el cooperativismo. Tenía objetivos más concretos, conseguir tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> La cooperativa desaparecerá : hay menos asociados y asociadas. Hay competencia. No hay productos. 	<ul style="list-style-type: none"> Continuidad de la cooperativa. Cooperativa más rentable. Actualizar los objetivos que se proponen. Conseguir que los y las habitantes sean asociados. Cooperativa con más servicios. Comercialización de productos locales a federaciones. Comercialización de los productos de diferentes maneras. Generación de empleo. Obtener maquinaria de empaque. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la organización. Convertirse en distribuidores . Buscar clientes mayoritarios. Comercializar productos necesarios para las familias. Impulsar un mercado involucrando a subtiendas. Tener sucursales.

Fuente: Elaboración propia.

6.4 PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En términos generales, los únicos terrenos que pueden utilizarse para agricultura intensiva son los suelos de origen aluvial muy fértiles, cuyo uso es económico solamente si las especies cultivadas rinden cosechas altamente remunerativas. Los terrenos con suelos poco profundos y pendiente moderada son los más convenientes para cultivos perennes tales como cacao, caucho, ciertos árboles frutales subtropicales y, en menor proporción, café (Eco-Hispaniola, s.f.).

Teniendo en cuenta que solo el 3,51% de la aldea posee un uso del suelo acorde a su naturaleza, se considera prioritario establecer pautas que cambien esta situación estableciendo acciones de reconversión de las tierras. El 96,49% de la superficie de la aldea deberá ser reconvertido hacia un nuevo uso del suelo.

A continuación se listan las zonas propuestas:

Tabla 27: Zonas propuestas para cambio de uso de la tierra.

Uso del suelo	Propuesta		Actual	
	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
Cultivos limpios (sin limitaciones)	59,60	1,45	242,61 ¹⁷	5,92
Cultivos limpios con prácticas de conservación de suelos	891,89	21,75	0	0
Agroforestería con cultivos anuales	202,02	4,93	0	0
Agroforestería con cultivos permanentes	348,37	8,50	573,27	13,98
Sistemas silvopastorales	919,08	22,42	1223,19 ¹⁸	29,83
Bosque de producción	675,35	16,47	1813,71 ¹⁹	44,24
Bosque protección	759,51	18,52	75,90	1,85
Huertos familiares en centro urbano	141,31	3,45	0	0
Centro urbano sin actividad productiva	0	0	171,32	4,18
Total	4100,00	100,00	4100,00	100

Fuente: Elaboración propia.

Las zonas propuestas se van a conseguir gracias a la realización de las siguientes actividades:

¹⁷ Existe mayor área dedicada a la agricultura de estas características, pero se encuentra muy dispersa y con poca superficie por lo que ha sido imposible de cartografiar.

¹⁸ Actualmente en las áreas dedicadas al ganado, solo existe pasto (sin estrato arbóreo asociado).

¹⁹ Producción insostenible.

Tabla 28: Actividades propuestas para alcanzar los objetivos establecidos.

Uso actual	Intensidad	Acción	Resultado
Agricultura sin limitaciones	Sobre-utilizado	Reforestación	Sistemas agroforestales de cultivos anuales
		Reforestación con especies de sombra	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes
		Reforestación con especies forrajeras	Sistemas silvopastorales
		Reforestación con especies de crecimiento rápido y valor comercial	Bosque de producción
		Reforestación con especies nativas, escasas o extintas	Bosque protección
Agroforestería con cultivos permanentes	Sub-utilizado	Aprovechamiento del estrato arbóreo	A cultivos sin limitaciones
		Manejo del estrato arbóreo e implementación de cultivo ⁱ	Sistemas agroforestales de cultivos anuales
	Correcto	Manejo del sistema agroforestal	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes
	Sobre-utilizado	Reforestación con especies nativas	Bosque de protección
Potrero	Sobre-utilizado	Reforestación	Sistemas agroforestales de cultivos anuales
		Reforestación con especies de sombra	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes
		Reforestación con especies forrajeras	Sistemas silvopastorales
		Reforestación con especies de crecimiento rápido y valor comercial	Bosque de producción
		Reforestación con especies nativas	Bosque de protección

Tabla 28: Actividades propuestas para alcanzar los objetivos establecidos (continuación).

Uso actual	Intensidad	Acción	Resultado
Bosque secundario y matorral	Sub-utilizado	Reforestación	Agroforestería cultivos anuales
		Reforestación con especies de sombra	Agroforestería cultivos permanentes
		Reforestación con especies forrajeras	Sistemas silvopastoriles
		Manejo de bosque existente	Bosque de producción
	Sobre-utilizado	Manejo de bosque existente	Bosque de protección
Centro urbano	Sub-utilizado	Establecimiento de cultivos anuales y huertos en los patios de las viviendas	Agricultura sin limitaciones

Fuente: Elaboración propia.

6.4.1 Creación y manejo de sistemas agroforestales de cultivos permanentes

Descripción:

Con condiciones de humedad y temperatura generalmente favorables, los nutrientes se convierten en el factor limitante más importante en los proyectos de producción agrícola de los trópicos húmedos. Mantener los nutrientes del suelo a niveles razonablemente altos con un mínimo o ningún costo, es la clave para el mantenimiento de la productividad (Mendieta López & Rocha Molina, 2007).

El establecimiento de sistemas agroforestales amortigua la pérdida de nutrientes:

- Las hojas de los árboles protegen el suelo de la erosión, reducen malezas y aportan materia orgánica al sustrato.
- Especies leguminosas son fijadoras de nitrógeno.
- Las raíces reducen la erosión y ayudan a mejorar la infiltración del agua.

En este apartado se opta como actividad productiva por la creación de sistemas agroforestales con cultivos permanentes. Los cultivos permanentes propuestos van a necesitar la existencia de un estrato arbóreo asociado que les de sombra. La superficie propuesta va a ser menor que la actual ya que se desaconseja disminuir producción de cacao en pro de la de cultivo de cardamomo, (justificación en siguientes apartados).

Se muestra en la tabla 29 y mapa 12 las actividades y superficies propuestas:

Tabla 29: Actividades y superficie propuesta para la implementación de sistemas agroforestales de cultivos permanentes.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Sistema agroforestal con cultivos permanentes	Cultivos limpios	Reforestación Establecimiento de cultivos permanentes	25,73	7,39	0,63
	Potrero	Reforestación Establecimiento de cultivos permanentes	90,15	25,88	2,20
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Manejo de sistemas agroforestales de cultivos permanentes	66,74	19,16	1,63
	Bosque secundario	Aprovechamiento selectivo de árboles Establecimiento de cultivos permanentes	165,75	47,58	4,04
	Total		348,37	100	8,50

Fuente: Elaboración propia.

Objetivos:

- Mejorar el sistema tradicional de producción agrícola implementando una agricultura permanente con sistemas agroforestales.
- Rehabilitar terrenos agrícolas y pascícolas degradados y en proceso de degradación, y tratar de evitar la presión al bosque para el establecimiento de nuevas áreas productivas.
- Aumentar los beneficios económicos de la producción diversificando las actividades productivas como seguro contra las fluctuaciones de los precios del mercado.

Acciones para la creación de sistemas agroforestales con cultivos permanentes:

- **Establecimiento de estrato arbóreo**

Establecimiento del estrato. Se debe implantar un estrato arbóreo asociado con una fracción de cabida cubierta del 50%. Los árboles que proporcionarán sombra se deben plantar en cuadro de 8 a 12 metros entre cada uno, (Vásquez Rivas, 2010).

Las especies elegidas deben tener potencial de sombra, aunque, estos árboles a su vez puede ser elegidos atendiendo a criterios maderables, leñeros o para satisfacer las necesidades de nitrógeno del suelo (especies leguminosas son fijadoras de nitrógeno). También pueden emplearse árboles frutales, cuyo fruto pueda ser aprovechado por las familias o forrajeros, los cuales pueden ser un complemento nutricional para el ganado, especialmente en época seca.

Tabla 30: Especies identificadas en la aldea con potencial de sombra presentes en la aldea.

Nombre común	Nombre científico	Uso complementario
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Madera, leña, frutos
Laurel	<i>Cordia spp</i>	Madera, leña
Caspirol (leguminosa)	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.	Leña, frutos, fijadora de nitrógeno
Anona	<i>Anona spp</i>	Leña, frutos
Cuxín (leguminosa)	<i>Inga sp</i>	Madera, fijadora de nitrógeno
Amate	<i>Ficus sp</i>	Madera
Madrecacao (leguminosa)	<i>Gliricidia sepium</i>	Forrajera, fijadora de nitrógeno
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Fruta

Fuente: Adaptado de Yepez (2001).

- **Establecimiento de cultivos permanentes**

Según Holdridge, que clasifica el área como zona de vida de bosque muy húmedo tropical, la aldea tiene potencial productor para el establecimiento de cultivos permanentes como café, cardamomo o cacao. El estrato arbóreo necesario para la sombra, estará asociado a los cultivos.

Sin embargo, extrapolando estos datos a la aldea, se van a dar algunos lineamientos teniendo en cuenta las características particulares de la zona, recomendando o desaconsejando el empleo de ciertas especies.

El cultivo de café, aunque presente en la aldea, queda desaconsejado ya que ANACAFE (1991) citado por Galloway (1997), considera el café como una especie con requerimientos de altitud de 500 a 1500 msnm. Actualmente, los rendimientos de las cosechas de café son bajos y el precio de mercado también es bajo en comparación con las zonas altas del país.

Esta zona es potencialmente buena tanto climáticamente como edafológicamente para el cultivo de cacao, además de estar presente su variedad silvestre de forma natural en la aldea, sin embargo, no existe un mercado cercano que demande el producto. Se recomienda potenciar el mercado del cacao.

Dadas las características fisiográficas de la aldea y la experiencia de la población, se apuesta por el cultivo de cardamomo como principal opción agroforestal.

Establecimiento de cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun*)

Hasta el año 3, la cosecha de cardamomo no presenta ningún ingreso al productor. A partir del año 4, el agricultor amortiza la inversión. Desde el año 5 y hasta el 15, el cultivo presenta gran rentabilidad, la cual comienza a decaer en el año 15, siendo no rentable en cultivo en el año 19.

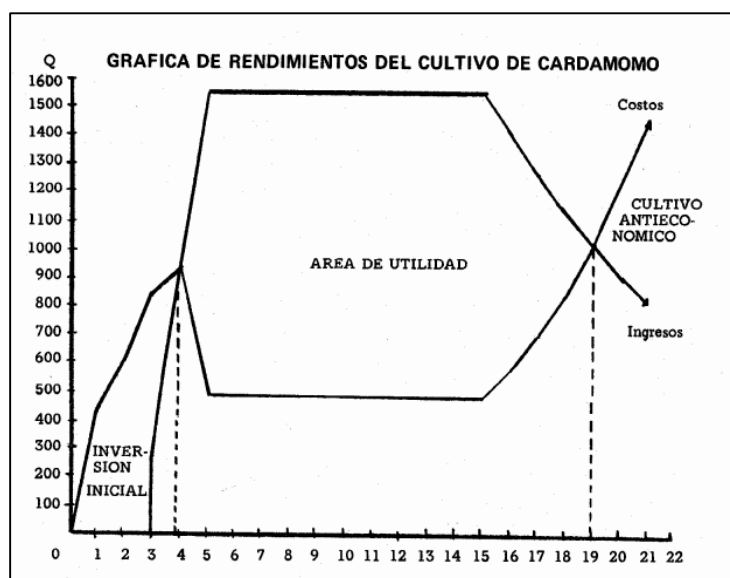


Figura 35: Gráfica de rendimientos del cultivo de cardamomo
Fuente: De León García (1978).

Eje de abscisas: representa los años del cultivo.

Eje de ordenadas representa valores económicos presentados en Quetzales.

Realización de hoyos desde 2m X 2m hasta 3m X 4m, con aproximadamente 30 cm de profundidad. Estos hoyos se marcarán con estacas las cuales servirán de guía a la planta en un futuro. (Atlee, 1980).

Se sembrará al inicio de la época de lluvias (mayo). Se sembrarán 2 rizomas por hoyo. Los rizomas se obtendrán de plantaciones "madre" de 8 a 10 años

de edad. Otra alternativa es la siembra utilizando un semillero en vivero (Atlee, 1980). Antes de instalar el cultivo se recomienda eliminar malezas, preferiblemente de forma mecánica realizando arado superficial

- **Aprovechamiento selectivo de árboles con potencial de sombra**

Se realizarán claras selectivas manteniendo un estrato arbóreo asociado de una fracción de cabida cubierta del 50% (se recomienda un espaciamiento entre plantas de 10 m a 12 m en la fase adulta del árbol).

Las especies a mantener deben tener alto potencial de sombra, aunque, estos árboles a su vez puede ser elegidos atendiendo a criterios maderables, leñeros o para satisfacer las necesidades de nitrógeno del suelo (especies leguminosas son fijadoras de nitrógeno). También pueden emplearse árboles frutales, cuyo fruto pueda ser aprovechado por las familias o forrajeros, los cuales pueden ser un complemento nutricional para el ganado, especialmente en época seca (ver tabla 30).

- **Manejo de sistema agroforestal existente**

Estas recomendaciones se van a centrar en las aconsejadas para el cultivo de cardamomo, ya que actualmente es la opción que mayores beneficios económicos reporta a la aldea.

Según Atlee, (1980), el cardamomo aprovecha más el abono orgánico que químico. El abono orgánico puede estar hecho a partir de restos de cosechas, hojarasca o estiércol.

Es necesario cuando la plantación es joven realizar 3 veces al año control de malezas, posteriormente solo serán necesarias este tipo de labores una vez al año ya que la misma plantación regula la propagación excesiva de las mismas.

La primera poda, la poda principal (en caso de ser necesaria), del estrato arbóreo, se puede hacer al principio de la temporada húmeda, con ligeras podas posteriores de acuerdo con la intensidad de la lluvia.

Se realizaran tres veces al año la limpia de la planta de cardamomo al fin de eliminar hojas secas.

De cada planta se puede cosechar hasta cinco veces en ciclos de 35-40 días.

La vida económica de la planta comienza a los 4 años y termina entre los 10 y 15 años (Atlee, 1980).

Sustituir el estrato arbóreo cuando alcance su turno para maximizar los ingresos adicionales de madera, leñas y frutos.

Dado que se ha recomendado la producción de cardamomo frente a la de café, se propone sustituir progresivamente las matas viejas de café por las de cardamomo a fin de conseguir una producción total de cardamomo. Ambas plantas son capaces de coexistir en asociación de cultivos sin que por ello, la productividad de las mismas se vea mermada.

6.4.2 Creación de sistemas agroforestales con cultivos anuales

Descripción:

Las plantaciones agroforestales son sistemas de producción que combinan el cultivo de especies forestales, frutales y cultivos anuales (maíz y frijol), con la finalidad de darle un uso múltiple y sostenible al suelo, principalmente de aquellas áreas cuya vegetación es desmontada para destinarlas a la siembra de cultivos bajo el sistema roza-tumba-quema (R-T-Q).

La R-T-Q es un sistema que empobrece los suelos obligándolos a permanecer en barbecho de 10 a 15 años tras 4 años de agricultura. Este método, se practica en la aldea, lo cual genera una productividad muy baja, por lo que la agroforestería representa una alternativa viable.

En estos sistemas se incluyen cultivos tales como maíz, frijol, guisantes, soya, maní, tubérculos y raíces en asociación con árboles, que en la mayoría de los casos son fijadores de nitrógeno.

Tabla 31: Actividades y su superficie propuesta para la Creación de sistemas agroforestales de cultivos anuales.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Sistema agroforestal con cultivos anuales	Cultivos limpios	Reforestación	8,02	3,97	0,20
	Potrero	Reforestación Establecimiento de cultivos anuales	146,91	72,72	3,58
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Manejo del estrato arbóreo Sustitución de matas de cultivo permanente por anual	16,19	8,02	0,39
	Bosque secundario	Aprovechamiento selectivo de árboles Establecimiento de cultivos anuales	30,89	15,29	0,75
	Total		202,02	100	4,93

Fuente: Elaboración propia.

Objetivos:

- Mejorar el sistema tradicional de producción agrícola implementando una agricultura de cultivos anuales con sistemas agroforestales.
- Rehabilitar terrenos agrícolas y pascícolas degradados y en proceso de degradación, y tratar de evitar la presión al bosque para el establecimiento de nuevas áreas productivas.
- Aumentar los beneficios económicos de la producción diversificando las actividades productivas agro-forestales.
- Aumentar el período de cultivo y la intensidad del uso de la tierra.

Acciones para la creación de sistemas agroforestales con cultivos anuales:

- **Establecimiento de estrato arbóreo**

Establecer en forma de franjas boscosas de 10 a 15 m de ancho, eligiendo las especies que más se ajusten a los objetivos del productor. Incorporar la vegetación arbórea en espaciamientos de 10 m aproximadamente.

- **Establecimiento de cultivos anuales**

En los primeros años se siembra maíz y frijol tanto en el área destinada a tales cultivos, como intercalados entre las líneas de árboles forestales y frutales, y hasta que el crecimiento de los árboles permita el desarrollo de los cultivos anuales establecidos en los huecos de los árboles.

La siembra de maíz se efectúa en surcos con separación de 50 cm a 80 cm entre plantas. Para sembrar una hectárea se requieren 16 kg de semilla, con ello se obtendrían alrededor de 50 mil plantas por hectárea. Iniciar la siembra al comienzo de la época de lluvias. Sembrar por “golpes” tirando 2 o 3 semillas por mata de frijol.

La siembra de frijol se hará estableciendo surcos separados de 20 cm a 60 cm entre plantas. Para obtener la población de plantas adecuada por hectárea se necesitan 50 kg de semilla. La siembra del frijol se hará mes y medio después que la del maíz. De esta manera se aprovecha la humedad del suelo.

(Hernández-X 1981) citado por Román, (2007), menciona que de acuerdo con el conocimiento agrícola maya del manejo de maíz, no es bueno el deshierbe en temporada de sequía porque las hierbas protegen al maíz del sol.

- **Sustitución de cultivos permanentes por anuales**

Sustituir las matas de cultivos permanentes a medida que vayan perdiendo rigor vegetativo por matas de cultivos anuales. En el caso del cardamomo, a partir del año 19, el cultivo deja de ser rentable (De León García, 1978).

- **Manejo del estrato arbóreo**

Eliminar toda la maleza que creció durante el cultivo antes del establecimiento del nuevo.

Se debe podar los árboles que lo requieran en mayo para permitir la siembra y el desarrollo de los cultivos durante los 90-120 días de las lluvias y luego practicar una poda si fuese necesaria, en septiembre u octubre, la cual puede continuarse con barbechos o siembra de nuevos cultivos según las condiciones agroecológicas del lugar (Iglesias, 2011).

- **Aprovechamiento selectivo de árboles**

Extraer arbustos y árboles dejando un espaciamiento aproximado de 10 metros. Los árboles que permanecen deben ser lo suficientemente podados para dejar pasar la luz a los cultivos anuales, sin embargo, esas podas no deben comprometer la supervivencia de los pies. Las ramas de las podas constituyen un buen recurso de leña para las familias. Podar árboles en el momento de la siembra incorporando al suelo las hojas y ramas a modo de abono orgánico.

6.4.3 Creación de un sistema silvopastoril

Descripción:

El número de hectáreas en pastos en Centroamérica se incrementará en un 54% para el 2050. El desarrollo de sistemas silvopastoriles es un mecanismo que puede ser utilizado para incentivar un desarrollo más sostenible del sector ganadero (Acosta, 2010).

A continuación se presenta la estrategia a seguir para la Creación del sistema silvopastoral.

Tabla 32: Actividades y su superficie propuesta para la Creación de sistemas silvopastoriles.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Sistemas silvopastorales	Cultivos limpios	Reforestación Establecimiento de pasto mejorado	72,13	7,79	1,76
	Potrero	Reforestación Establecimiento de pasto mejorado	220,48	23,82	5,38
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Manejo del estrato arbóreo Sustitución de matas de cultivo permanente por pasto mejorado	241,75	26,12	5,90
	Bosque secundario	Aprovechamiento selectivo de árboles Establecimiento de pasto mejorado	384,72	41,86	9,38
	Total		919,08	100	22,42

Fuente: Elaboración propia.

Un sistema silvopastoril, consiste en la combinación de pasturas con plantas leñosas, las cuales, a su vez, pueden ser una opción forrajera en época seca cuando las existencias de pasto sean menores.

En sistemas silvopastoriles, la presencia de las leñosas puede contribuir a mejorar la productividad del suelo y, por ende, a favorecer el desarrollo del estrato herbáceo. Algunos de los mecanismos más importantes son la fijación de nitrógeno, el reciclaje de nutrientes, la mejora en la eficiencia de uso de nutrientes, el mantenimiento de la

materia orgánica y el control de la erosión (Nair 1993) citado por Pezo & Ibrahim, (1998).

En los últimos años se ha observado que en terrenos que tienen entre 25 y 30 árboles por hectárea el ganado produce mejor: los novillos ganan más peso y las vacas producen en promedio 1,5 litros más leche (Marinidou & Jiménez, 2010).

El 60% de la superficie destinada a actividades agropecuarias en la aldea está dedicado a pastizales, lo que demuestra que es una actividad de importancia, sin embargo los ingresos económicos son inferiores con respecto al resto de actividades productivas.

Objetivo:

- Rehabilitar pastizales degradados y en proceso de degradación, y tratar de evitar la presión al bosque para el establecimiento de nuevas áreas de pastos.
- Cambiar el sistema de pasto extensivo actual por un sistema intensivo.
- Aumentar los beneficios económicos de la producción diversificando las actividades productivas. Ganadera- producción madera, leña, frutos...

Acciones para la creación de sistemas silvopastoriles:

- **Establecimiento de pasto mejorado**

Siembra de gramíneas con alto potencial de producción de biomasa y porte erecto, tales como *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) y *Panicum máximum* (pasto de Guinea). El pasto elefante es una de las especies de mayor producción de materia seca, alta palatabilidad y calidad nutritiva (Chamorro, Parra, & Pérez, 2006).

Según Chamorro, (1992), el pasto elefante en pastoreo puede soportar una carga ganadera de 5 unidades de ganado por hectárea. Con pastoreo continuo y en condiciones naturales se pueden mantener de 2 a 2,55 unidades de ganado por hectárea (Chamorro, Parra, & Pérez, 2006).

Se recomienda emplear una dosis de 10 kilos de semilla por hectárea, sembrando al voleo utilizando distancia entre surcos de 0,18 m (Chamorro, Parra, & Pérez, 2006). La siembra se realizará en fajas de 3 metros, las cuales estarán bordeadas por hileras de leguminosas leñosas, (ver figura 36).

- Reforestación creando callejones

Establecimiento de hileras de leñosas perennes (de preferencia leguminosas de rápido crecimiento). La distancia entre hileras será de 3 m y la distancia entre plantas de la misma hilera será de 0,5 m (ver figura 36). El establecimiento de las hileras de árboles será con orientación este-oeste para facilitar la penetración de los rayos al sistema herbáceo. En la tabla 33 se presenta una relación de las especies recomendadas en función de las características que cumplen.

Se protegerá la vegetación leñosa establecida, restringiendo el paso al ganado durante 12 meses o hasta que las plantas alcancen una altura superior a la de la boca de los herbívoros. Además se cercarán las plántulas jóvenes. Untar el fuste de los árboles juveniles con excremento de animal, es un método económico que evita la ingesta de los brotes bajos.

- Aprovechamiento selectivo creando callejones

Se debe aprovechar en fajas de 3 m, dejando hileras de dos árboles con el fin de crear callejones de árboles. Se deberán preservar las especies leguminosas con mayor potencial forrajero, (ver tabla 33).

El aprovechamiento debe tener especial cuidado con el suelo, ya que el ganado empeorará el compactado que se ha realizado durante las labores del aprovechamiento. El aprovechamiento debe realizarse al final de la estación seca para minimizar los daños al suelo.

Restringir el paso del ganado hasta que se observe que no existen indicios de compactación edáfica.

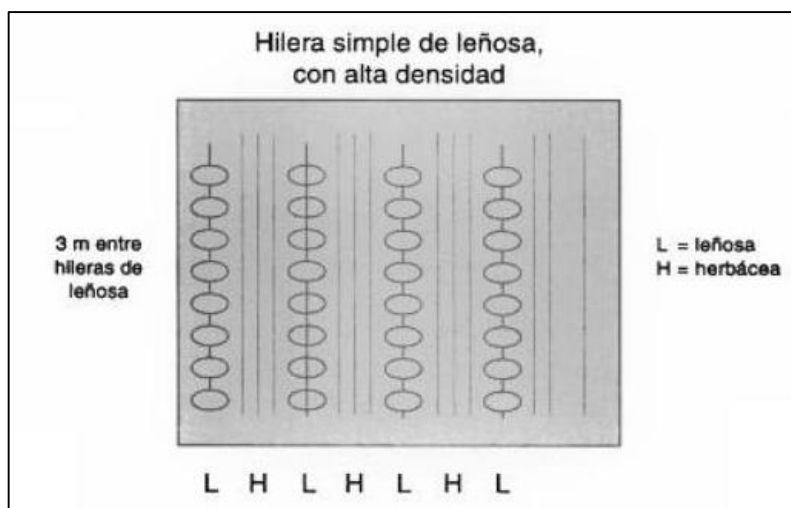


Figura 36: Ejemplo propuesto de sistema agroforestal en callejones.
Fuente: Pezo & Ibrahim, (1998).

A continuación se muestra en la tabla 33, según Marinidou & Jiménez, (2010), las especies de árboles leguminosos de importancia para la ganadería, así como sus principales usos y características. Esta tabla se ha reducido, incorporando exclusivamente las especies presentes en la aldea.

Tabla 33: Especies de árboles leguminosos de importancia para la ganadería, así como sus principales usos y características.

Uso \ Especie	<i>Glyricidia sepium</i> (Madrecacao)	<i>Leucaena</i> spp	<i>Samanea saman</i> (Cenicero)	<i>Inga</i> spp (Caspiol/Cuxin)	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Conacaste)	<i>Dialium guianensis</i> (Tamarindo)
Forraje	X	X	X	X	X	X
Forraje época seca		X	X			X
Crecimiento rápido	X	X				
Cerca viva	X					
Rompe viento					X	X
Sombra		X	X	X	X	X
Fácil rebrote	X	X				
Madera	X	X		X	X	X
Leña	X	X	X	X		
Medicinal						X
Alimento		X				X
Alimento abejas	X					X
Tolera inundación		X		X		
Regenera suelos erosionados				X		

Fuente: Marinidou & Jiménez, (2010).

Recomendaciones de manejo:

Se propone un manejo “flexible”. El productor o productora incrementarán la carga ganadera en una zona o el tiempo de ocupación cuando observen que la planta leñosa crece rápidamente y harán lo contrario cuando vean que la especie leñosa no se recupera.

Las plantas leñosas de las hileras deben ser apetecibles para el ganado, pero nunca más palatables que las forrajeras herbáceas con las que se asocian. (Pezo & Ibrahim, 1998).

La leñosa debe aportar de un 20-30% de la biomasa potencialmente consumible por el ganado (Pezo & Ibrahim, 1998).

Se realizarán podas para permitir el paso de luz al cultivo herbáceo, y el follaje obtenido se incorporará al pasto a modo de abono verde.

Los excrementos de los animales y restos de las hojas de las plantas leñosas, también servirán como “abono verde” a la pastura.

La sombra moderada estimula la absorción de nitrógeno en las gramíneas, pero la inhibe en las leguminosas (Wong y Wilson 1980) citado por Ammour, (2012).



Figura 37: Finca ganadera actual en Santa María Tzejá. Tomás. (2007).



Figura 38: Ejemplo de sistema silvopastoril propuesto. Fuente: Marinidou & Jiménez, (2010).

6.4.4 Creación de bosque productor

Descripción:

Se busca la recuperación de las áreas que se encuentran actualmente sin cubierta vegetal y que presentan aptitud forestal para producción. Se propone establecer plantaciones con especies nativas, tales como *Brosimum alicastrum* Sw., *Licania platypus* y *Gliricidia sepium*²⁰. Estas especies poseen un alto poder energético y crecimiento rápido (Tomás, 2007). Además poseen excelentes cualidades como planta forrajera.

Al no existir datos de existencias, el plan de acción se hará de manera general, ya que existen pocos datos de crecimientos, los cuales, han sido extraídos de zonas que en términos ecológicos se asemejan a la nuestra.

Tabla 34: Actividades y su superficie propuesta para la creación de bosque productor.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Bosque productor	Cultivos limpios	Reforestación Establecimiento de pasto mejorado	105,30	15,59	2,57
	Potrero	Reforestación	162,16	24,01	3,96
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Manejo del estrato arbóreo	94,12	13,94	2,30
	Reforestación centro urbano	Reforestación	29,88	4,42	0,73
	Bosque secundario	Manejo del estrato arbóreo	283,89	42,04	9,54
	Total		675,35	100	16,47

Fuente: Elaboración propia.

Objetivos:

Recuperar zonas desprovistas de vegetación y satisfacer las necesidades de leña y madera de la población local. El establecimiento de este tipo de plantaciones repercutirá de forma positiva en la conservación del bosque presente en la aldea.

Acciones para la creación de bosques productores:

²⁰ Especie incluida en el Proyecto Leña de CATIE-INAFOR.

- **Reforestación con especies nativas**

Se propone como material reforestador el empleo de plantas presentes en la aldea. Las ventajas de emplear este sistema son la reducción de costes de producción, la independencia de los mercados en cuanto a la obtención de semilla se refiera y gran probabilidad de que la planta está adaptada al medio a introducir.

Para producir planta local se recomienda la creación de viveros temporales. Estos viveros deberán colocarse alejados de insolación directa, en lugares planos y donde exista disponibilidad de agua.

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, y con buena producción de frutos. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (Arriaga, Cervantes, & Vargas-Mena, 1994).

Se debe proceder a la eliminación de vegetación en un radio de 1 metro con respecto a la plántula introducida con el fin de eliminar competencia en los primeros años de desarrollo.

Se recomienda la plantación al inicio de la época de lluvias, finalizando las labores 60 días antes del fin de la estación lluviosa, ya que se quiere que la nueva vegetación aproveche al máximo el agua procedente de la lluvia.

Marco de plantación de 2x2 m, estos marcos pueden variar dependiendo de la especie. Según la topografía del terreno, se recomienda: marco rectangular en terreno plano, tresbolillo en terreno con pendiente y plantación en curvas de nivel si existe fuerte pendiente.

Realización de hoyos de 30x30x30 cm. Se recomienda invertir el suelo para que la capa superficial (normalmente más rica en nutrientes) quede en contacto con las raíces. Además, se aconseja echar un puñado de estiércol en el hoyo, tapándolo con una fina capa de tierra. El estiércol aportará materia orgánica y la tierra por encima evitará que el contacto directo con el estiércol perjudique a la raíz.

Evitar plantar en las horas centrales del día. Mantener la planta en el envase hasta el momento de la plantación. La planta debe quedar en el centro del hoyo.

Posterior a la reforestación, realizar un deshierbe, el cual reducirá la competencia. Hacerlo en plena época de lluvias y al final de la misma. Realizar la reposición de marras: realizar lo antes posible. Proteger las plántulas frente a posibles depredadores hasta que los árboles alcancen tamaño suficiente para no ser comidos por el ganado.

Tabla 35: Cronograma de actividades de plantación.

Mes Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recolección de la semilla											X	X
Siembra en envase	X	X	X									
Plantación en terreno					X	X	X	X	X	X		
Deshierbe							X				X	

Fuente: Elaboración propia.

- Manejo de cubierta existente

Debido a la ausencia de inventario forestal en la zona y desconocimiento de la ecología de muchas de las especies presentes en el área, se proponen unos lineamientos de manejo muy generales basados en recomendaciones hechas por el INAB. Sin embargo, se aconseja realizar inventarios y estudiar la evolución de la masa para llegar a obtener resultados lo más óptimos posibles.

El método de cortas por entresaca con criterio de diámetro mínimo de corta (DMC) es el sistema de gestión escogido. Este método consiste en la creación o mantenimiento de un bosque irregular en el cual el criterio de corta será extraer los pies con un diámetro superior al establecido como DMC, favoreciendo la existencia de pies de alto valor comercial

El INAB establece un crecimiento medio anual de 0,5 cm de diámetro por árbol en masa naturales tropicales. Con estos datos, se establece en 20 años el tiempo de paso de una clase diamétrica a la siguiente (proponiendo intervalos de 10 cm de amplitud). Sin embargo, INAB recomienda ciclos de corta cada 30 años. Se va a adoptar el criterio de ciclo de corta propuesto por INAB, más conservador, pero adecuado teniendo en cuenta más experiencias en montes similares, además, de suponer una mayor garantía de en cuanto a la recuperación de nutrientes se refiere.

La superficie de manejo disponible es de 283,89 ha, dividiéndolo entre 30 (ciclo de corta), arroja una superficie de aprovechamiento anual de 9,46 ha. Dada la reducida superficie y bajo precio de la madera disponible, por el momento se

propone concentrar las intervenciones cada 6 años, obteniendo 5 superficies de aprovechamiento de 56,78 ha. Ver tabla 36 y mapa 16.

Tabla 36: Periodos y superficies de aprovechamiento.

Periodo	Años	Sup (ha)
1	1-6	47,21
2	7-12	64,24
3	13-18	53,34
4	19-24	55,88
5	25-30	63,22
Total		283,89

Fuente: Elaboración propia.

Se establece de manera general un DMC 40 cm. Este diámetro es el empleado en la mayoría de planes de gestión con especies tropicales en áreas que no existan pies de gran valor comercial. En este caso, por el momento se va a emplear este criterio.

El método de DMC ha mantenido la diversidad de especies de la selva. Los efectos negativos han sido los mismos que produjo el método de ordenación por volumen o método de división por volumen: falta de regeneración de las especies comerciales, y reducción en el valor de la producción forestal (Gerez & Purata, 2008).

En el caso de la aldea de Santa María Tzejá, puede comprobarse que existe regeneración, si bien es cierto, esta no existe en el caso de las especies de alto valor comercial, ya que el aprovechamiento de estas especies se ha realizado de forma insostenible llegando a extinguirse algunas de las especies. En el caso de especies de menor o ningún valor comercial, el aprovechamiento ha sido más sostenido y ha permitido la permanencia de las mismas.

El concepto de entresaca con DMC es fácil de entender y, si se aplica correctamente, puede ayudar a evitar la corta excesiva. (BOLFOR, 2003). Es un método que facilita el manejo en bosques tropicales los cuales están caracterizados por su riqueza florística y ausencia de estudios selviculturales de mucha especies. De esta manera se uniformizan y simplifican los criterios de aprovechamiento.

A continuación, se proponen las actividades recomendadas previas, posteriores y durante el aprovechamiento.

En los años previos al aprovechamiento, se realizarán raleos o claras en pies menores de 40 cm con el objetivo de favorecer el crecimiento de árboles deseados, eliminando la competencia espacial que generan otros pies. Se comenzará el raleo cuando se observe la existencia de pies dominantes, co-dominantes y suprimidos. Para intentar mantener la masa irregular, se reservarán pies de todas las clases diamétricas.

Se eliminarán las lianas a todos los árboles con diámetros superiores de 40 cm escogidos para la corta con el fin de controlar la caída del árbol, ya que ésta resulta más costosa y peligrosa si no se separan las lianas del ejemplar, pudiendo impedir la previsión de la dirección de caída, además de empujar a otros pies en el supuesto de que la liana les hubiera unido.

Se eliminarán las lianas de los pies futura cosecha a partir de 30 cm de dn. . La supresión de lianas permite reducir la competencia por los nutrientes que éstas provocan a los árboles.

Se señalarán los pies a extraer intentando se reservar un 15 % del número total de árboles a aprovechar repartidos por toda la superficie para ser empleados como semilleros. En este 15% se pretenderá que queden los árboles de mejores características fenológicas de las especies más valiosas en el caso de que se encontrasen, si no, se reservaran los pies de mejores características genéticas intentando mantener la heterogeneidad del bosque.

Basado en otros aprovechamientos realizados en bosques de similares características, se establece que el área basimétrica extraída no debe superar el 20% área basimétrica total.

Se extraerán los árboles dañados en el aprovechamiento. Estos pies difícilmente se recuperan, ocupan espacio válido para otros y pueden ser foco de enfermedades y plagas. Se estima que esta cantidad puede suponer un 10% del área basimétrica, por lo que finalmente, el aprovechamiento no debe superar el 30% del área basimétrica total.

Se favorecerá el crecimiento de árboles comerciales, procediendo a eliminación de los pies que intercedan en el crecimiento de los pies deseables.

Después del aprovechamiento, se optará como primera opción por la regeneración natural, protegiendo la zona de animales herbívoros. En caso de dificultad de regeneración natural, se procederá a la regeneración de forma artificial.

En caso de fracaso de la regeneración natural, dado el escaso presupuesto de la comunidad se llevarán a cabo acciones de plantación con material procedente de

la aldea. La semilla procederá de los mismos bosques comunales y será tratada en viveros comunitarios, los cuales serán establecidos previamente a modo provisional. (Ver documento de Juan Tomás “Implementación de un vivero forestal con especies de alto potencial energético” elaborado en 2007 y disponible en la alcaldía comunitaria). Y como última opción, compra de plantas en viveros locales.

En este apartado se han dado las recomendaciones para el aprovechamiento de productos maderables. Sin embargo, la aldea tiene un alto potencial productivo de productos forestales no maderables. Para mayor detalle véase “Estudio etnobotánico en la comunidad indígena de Santa María Tzejá, Guatemala” realizado por Irene Pérez en 2011.

6.4.5 Creación de bosque protector

Estas zonas se definen como zonas especialmente vulnerables a los procesos de degradación de los suelos. No es posible el establecimiento de ningún tipo de sistema productivo, debido a los limitantes edáficos o fisiográficos. Estas zonas no presentan aún ninguna degradación del terreno, pero es necesario establecer pautas que conserven el ecosistema.

Tabla 37: Actividades y su superficie propuesta para la creación de bosque productor.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Bosque protector	Cultivos limpios	Recuperación del bosque y suelo Protección de suelo y vuelo	46,70	6,15	1,14
	Potrero	Recuperación del bosque y suelo Protección de suelo y vuelo	173,25	22,81	4,23
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Recuperación del bosque y suelo Protección de suelo y vuelo	102,35	13,48	2,50
	Bosque secundario	Recuperación y protección del bosque secundario	361,29	47,57	8,81
	Bosque primario	Protección del bosque primario	75,92	10,00	1,85
	Total		759,51	100,00	18,52

Fuente: Elaboración propia.

- Restauración

La restauración ecológica puede ayudar a recuperar la productividad de aquellos espacios agrícolas y ganaderos abandonados por falta de productividad, además de diseñar planes de manejo sostenibles en las tierras restauradas, (IBEROREST, s.f.).

Se llevarán acciones que pueden ayudar al desarrollo de la sucesión para lograr la recuperación del ecosistema (Van Andel & Aronson 2006). Éstas abarcan normalmente la eliminación de especies exóticas invasoras, control de herbívoros y ganado, control de erosión y de fertilizaciones. (Hobbs & Norton

1996, Whisenant 1999, Hobbs & Harris 2001) citado por (Hernández, Langdon, & Ramírez de Arellano, (2012).

Se apuesta por la sucesión ecológica, sin embargo, debido a la extinción de Caoba (*Swietenia macrophylla*) a en la aldea (solo presente en el Cerro Cantil), se propone favorecer a esta especie introduciéndola de manera artificial. La repoblación de Ceiba (*Ceiba pentandra*), se considera justificada, porque, aunque presente en la aldea, lo es de manera testimonial. La Ceiba es considerada como árbol Nacional de Guatemala y protegida por el CONAP.

Se van a emplear las recomendaciones publicadas a partir de las experiencias en una finca al sur de México “Establecimiento de seis especies arbóreas nativas en un pastizal degradado en la Selva Lacandona de Chiapas, México, 2007” la cual, dada la proximidad a nuestra área de estudio, encaja perfectamente con las características ecológicas de la aldea. Sin embargo, únicamente se hace referencia a las cuatro especies presentes en la aldea de forma natural.

Se espera el éxito de la repoblación ya que *Ceiba pentandra*, y *Swietenia macrophylla* son especies de hábito heliófilo y en el experimento mencionado tuvieron altos niveles de supervivencia. Y las superficies a repoblar carecen de vegetación arbórea en la mayoría de los casos.

La supervivencia de las plántulas es buena en épocas de alta precipitación (mes de septiembre), sin la cobertura de pastos y manteniéndose con deshierbe a lo largo de la época de lluvias. A partir de la época de sequía (marzo-junio) la probabilidad de supervivencia de las plántulas es mayor bajo la cobertura de los pastos, tanto de especies demandantes de luz como tolerantes de sombra (Román, 2007).

Estas recomendaciones, aunque han sido formuladas para pastizales también pueden emplearse en la restauración de zonas agrícolas degradadas.

- **Protección de área boscosa existente**

Incentivar el mantenimiento de las áreas con cobertura vegetal a través del aprovechamiento del Programa de Incentivos Forestales del Instituto Nacional de Bosques (PINFOR). Para futuras inclusiones ver ejemplo de una de las áreas incluidas en el plan (ver plan de manejo de bosque en protección PINFOR de 75,92 ha realizado por Teijeiro en 2011. En dicho plan se describe cómo realizar las actividades de descripción de flora y fauna, demarcación y mantenimiento de linderos, vigilancia y protección contra incendios, enfermedades y plagas.

- **Protección de zonas vulnerables**

Dada la importancia vital de los cursos de agua, quedan definidas como comunales, y por tanto susceptibles de protección, todas las áreas en las cuales se ubiquen cuerpos de agua. Se aplicarán las recomendaciones de manejo de acuerdo a la legislación vigente.

Artículos 122 y 128 de la Constitución Política de La República de Guatemala y artículo 47 de la ley forestal avalan estas decisiones:

Deben permanecer con cubierta arbórea ríos de más de 200 metros de longitud de la corriente, una franja de protección boscosa igual al ancho de la corriente.

Para el resto de los cuerpos de agua permanente, se deben preservar árboles en las riberas con fajas de 150 metros de ancho a ambos lados.

Se preservará la cubierta arbórea en franjas de mínimo 20 metros de ancho en ambos lados del cauce en el supuesto de cuerpos de agua estacionales.

En el supuesto de que la cubierta arbórea no esté instalada en las orillas de los ríos, se considera prioritaria la reforestación de estas áreas.

Se reforestará con especies de crecimiento rápido en áreas vulnerables a derrumbes o donde se hayan producido los mismos. Posteriormente, se protegerá la masa instalada.

No se permite la cacería o extracción de cualquier especie de fauna y flora. Así como, la introducción de especies exóticas (fauna y flora), en cualquiera de las zonas susceptibles de protección.

Queda prohibida la apertura de caminos, salvo aquellos que se realicen con fines de investigación, recreación de bajo impacto o manejo para fines protectores, y que deben realizarse con mínimo impacto ambiental.

No se puede arrojar ningún componente que pueda degradar el ecosistema.

6.4.6 Creación de mejoras en los sistemas productivos

Descripción:

En América Central, las prácticas agrícolas inadecuadas son la causa del 45% de la degradación de los suelos (IICA, 1997).

La aldea de Santa María no es ajena a esta realidad, por ello, para evitar la degradación edáfica se proponen las anteriores actividades de reconversión de usos de la tierra y las siguientes prácticas agronómicas.

Tabla 38: Propuesta de superficies y actividades de mejora en sistemas productivos.

Propuesta	Actual	Acción de conversión	ha	%	% del total
Sistemas agrícolas mejorados	Cultivos limpios	Aplicar mejoras	11,85	1,25	0,29
	Potrero	Establecimiento de cultivos limpios Aplicación de mejoras agronómicas	114,94	12,08	2,80
	Sistemas agroforestales de cultivos permanentes	Sustitución de matas por cultivos limpios Aprovechamiento de estrato arbóreo Aplicación de mejoras agronómicas	341,24	35,86	8,32
	Bosque secundario	Aprovechamiento de estrato arbóreo Establecimiento de cultivos limpios Aplicación de mejoras agronómicas	341,67	35,91	8,34
	Centro urbano	Establecimiento de huertos familiares	141,30 ²¹	14,85	3,45
	Total		951,49	100,00	23,20

Fuente: Elaboración propia.

²¹ Superficie orientativa debido a la urbanización en el centro urbano.

Existen en la aldea dos categorías en las que por sus condiciones fisiográficas no se considera prioritaria la realización de mejoras agrícolas (superficie de 59,46 ha), (ver mapa 18). Aun así, para simplificar, vamos a incluir estas áreas en la recomendación de la realización de prácticas agronómicas menos agresivas las cuales favorecerán el retroceso de los fenómenos erosivos.

Objetivos:

Implementar un modelo de producción agro-pecuario y forestal basado en una producción orgánica sostenible.

Acciones:

A continuación se describen de manera general recomendaciones en el manejo de los sistemas productivos propuestos:

- **Combate de malezas**

Se define maleza como toda aquella planta que merma las capacidades de desarrollo del cultivo compitiendo con él por los recursos o portando agentes que causan patologías en los cultivos.

Sin embargo, no es recomendable la eliminación total de la vegetación herbácea acompañante, ya que éstas son una fuente de materia orgánica para el suelo, disminuyen el efecto de la erosión y pueden ser disipadoras de plagas. Es importante por tanto, establecer puntos de equilibrio en el control de malezas.

La quema por roza queda desaconsejada ya que conduce a la pérdida de materia orgánica y nutrientes solubles del suelo e incrementa la erosión del suelo en terrenos con pendiente. Las quemadas no controladas pueden dañar la fauna y las especies de plantas deseables. Si las temperaturas no son suficientemente altas, la quema en lugar de destruir ciertas semillas en el suelo, en realidad estimulará su germinación. El empleo de herbicidas está desaconsejado ya que empobrece los suelos a medio plazo.

Se propone el arranque de malezas como método para combatirlas. Aunque más costoso en tiempo y esfuerzo, esta práctica puede ser ventajosa por razones ecológicas.

- **Rotación de cultivos**

Consiste en la siembra de cultivos diferentes en cada ciclo, para aumentar la fertilidad del suelo, ya que algunos cultivos, como el maíz (gramíneas), cansan o agotan los terrenos, y otros, como el frijol (leguminosas), le devuelven alimento

al suelo, ya que en sus raíces fijan el nitrógeno. Se reduce la incidencia de plagas y enfermedades al interrumpir los ciclos de vida de las especies, además de controlar la presencia de malezas. Ayuda a disminuir los riesgos económicos, en caso de que llegue a presentarse alguna eventualidad que afecte alguno de los cultivos.

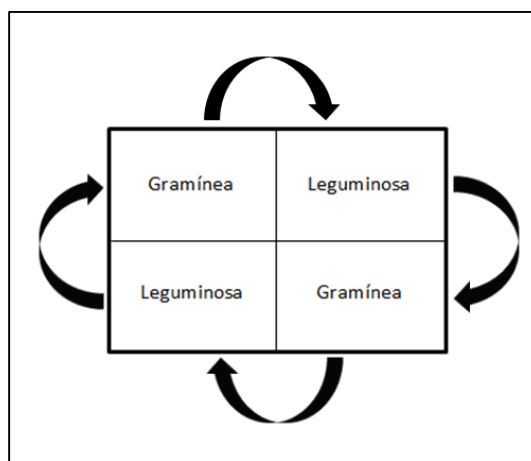


Figura 40: Propuesta de rotación de cultivos.
Fuente: Elaboración propia.

- **Asociación de cultivos**

En una cosecha se siembran dos tipos de cultivos, con el propósito de mantener la fertilidad de la tierra, por ejemplo, se siembran plantas que necesitan nitrógeno en abundancia como el maíz, y plantas que proporcionan nitrógeno como el frijol o cualquier otro tipo de leguminosas. El tallo de la planta de maíz sirve como sostén para las guías del frijol. El frijol fija el nitrógeno con sus raíces, además, ayuda a conservar la humedad del suelo, pues sus hojas lo protegen del sol.

- **Prácticas de conservación de suelos**

Estas prácticas tienen como objetivo reducir la pérdida de fertilidad de los mismos. Se sembrará en curvas de nivel para mitigar la escorrentía superficial. Se suprimirá el método de quema como práctica de control de malezas.

- **Preferencia por especies locales**

Empleo de semillas criollas para garantizar la independencia hacia las empresas suministradoras ya que gran parte del material vegetativo que venden es incapaz de reproducirse obligando a los productores a adquirir la semilla en cada cosecha. Las semillas transgénicas aunque en un primer momento parecieran más productivas, necesitan mayor cantidad de recursos externos (fertilizantes,

herbicidas...) con el consiguiente agotamiento del suelo, lo cual evidencia su poca sostenibilidad a medio y largo plazo.

De forma indirecta, el empleo de semilla criollas permite garantizar persistencia de flora autóctona contribuyendo a perpetuar la biodiversidad del país.

- **Cercas vivas**

El propósito principal de las cercas vivas es controlar el movimiento de los animales y de la gente. Sin embargo, han demostrado ser sistemas muy diversos que proveen numerosos beneficios a los productores. Además de su función principal (servir como barrera), las cercas vivas pueden proveer leña, forraje, alimentos, actuar como cortinas rompevientos y enriquecer el suelo, dependiendo de las especies que se utilicen (FAO, 1999).

El establecimiento de cercas vivas puede ser empleado además como banco de semillas.

La especie más común en Centro y Sur América es la leguminosa *Gliricidia sepium* (madre cacao). Su forraje es rico en proteína (FAO, 2014).

Los fustes de los árboles en linderos tienden a ser de peor forma que en plantaciones en bloque, dada la ausencia de competencia lateral por la luz. Eso resulta en una mayor ramificación y persistencia de las ramas, lo cual implica mayores costos de aprovechamiento y aserrío y menor calidad de la madera debido a los nudos grandes. Algunas especies maderables, como *Cordia alliodora*, autopodan sus ramas en la parte inferior del fuste, aun en condiciones de campo abierto. Esta es una característica muy deseable en árboles en linderos, pues reduce los costos e incrementa el valor del producto (Beer, 2012). Aun así, la demanda de leñas en la aldea es alta, con lo cual, la madera obtenida de las podas o cortas puede ser empleada para satisfacer las demandas de leñas familiares.

En la tabla 39 se enlistan las especies nativas en la aldea con potencial de uso en cercas vivas.

Tabla 39: especies nativas en la aldea con potencial de uso en cercas vivas.

Nombre científico	Nombre común	Uso complementario
<i>Dracaena amaricana</i>	Izote	Ornamental
<i>Bursera sumaruba</i> (L.) Sarg	Palo jiote	Forraje, medicinal
<i>Spondias mombim</i>	Jocote	Frutal, forraje
<i>Gliricidia sepium</i>	Madre cacao	Madera, leña, forraje
<i>Pachira acuática</i>	Zapotón	Maderable
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Frutal
<i>Swietenia macrophila</i>	Caoba	Maderable
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Maderable
<i>Citrus</i> spp	Naranja, mandarina, limón	Frutal, apícola

Fuente: Villanueva, Ibrahim, Casasola, & Arguedas, (2005).

6.4.7 Plan de acción para la resolución de problemáticas comunitarias

A. Sobre la degradación de los recursos naturales

Acciones:

- Realizar jornadas de sensibilización ambiental en la comunidad y en la escuela con apoyo externo para que genere mayor impacto.
- Divulgar y continuar con el proceso de implementación de las letrinas aboneras y capacitación para su correcto mantenimiento.
- Colocación de carteles y costales a modo de basureros en lugares estratégicos así como el establecimiento de un calendario de recogida de los mismos, pudiendo coincidir con las fechas de las rondas mensuales de limpieza de la aldea.
- Llevar a cabo acciones de reforestación en espacios comunitarios, orillas de los ríos y parcelas individuales si se diera el caso.
- Elaborar reglamentos que garanticen la continuidad de la cobertura boscosa en particular así como proteger la sostenibilidad y el respeto a los recursos naturales.

Responsables:

- El comité de salud se coordinará junto con el centro escolar para llevar a cabo estas jornadas.
- El comité de salud rescatará el proceso de implementación y conservación de letrinas aboneras apoyándose en las autoridades comunitarias.
- El comité de salud será el responsable de coordinar estas acciones, las cuales tendrán la implicación de todos y todas las comunitarias.
- La asociación forestal será la encargada de impulsar el proceso, pidiendo apoyo a instituciones de Ixcán que les puedan brindar soporte técnico y materiales necesarios para llevar a cabo las acciones. En la reforestación debe estar comprometida toda la comunidad, especialmente hay que hacer incidencia en la juventud.
- La asociación forestal junto con las autoridades comunitarias deben iniciar el proceso de la elaboración de un reglamento que vele a favor del medio ambiente, así como presentarlo a la asamblea comunitaria para su posterior aprobación.

Fecha de ejecución:

- Coordinación con los centros escolares para llevar a cabo el próximo curso.

- A primeros del año 2012, con las nuevas autoridades en el cargo se realizarán las gestiones.
- A primeros del año 2012, se acordará en asamblea comunitaria la iniciación del proceso.
- Las acciones comenzarán en enero del año 2012.
- El proceso se iniciará en enero de 2012, coincidiendo con la toma de posesión de las nuevas autoridades comunitarias.

B. Sobre el machismo

Acciones:

- Continuar con las acciones de empoderamiento y fortalecimiento organizativo llevados a cabo por instituciones, involucrando también en las capacitaciones de sensibilización a los hombres.
- Co-educar desde la niñez de manera que se minimicen lo máximo posible los roles y estereotipos que la sociedad decide que deben asumir hombres y mujeres

Responsables:

- Las organizaciones de mujeres deben organizarse e incidir más en la búsqueda de apoyo de instituciones que trabajan en pro de los derechos de la mujer, por ejemplo: (AMPI) Asociación de mujeres el progreso del Ixcán.
- Toda la aldea en general y en especial la familia y la comunidad educativa.

Fecha de ejecución:

- Acciones previstas para principios del año 2012.
- Desde este mismo momento.

C. Sobre la deficiencia del sistema sanitario

Acciones:

- Capacitaciones de los promotores de salud y los enfermeros a la población sobre la necesidad de llevar a cabo acciones preventivas de salud, tales como medidas de higiene, planificación familiar, etc....
- Los promotores de salud, enfermeros y encargada de farmacia solicitarán apoyo a instituciones para la adquisición de métodos anticonceptivos, los cuales estarán a disposición de las y los comunitarios.

Responsables:

- El comité de salud iniciará el proceso y apoyará a los promotores de salud y enfermeros.
- El comité de salud iniciará el proceso y apoyará a los promotores de salud, encargada de farmacia y enfermeros.

Fecha de ejecución:

- Las acciones estarán previstas para principios del año 2012.

D. Sobre sistema educativo deficiente

Acciones:

- El personal docente junto con el comité de primaria están haciendo las gestiones para conseguir un edificio donde se impartirán las clases de básico. Es importante seguir con estas acciones.

Responsables:

- El personal docente y los comités de educación junto con las autoridades comunitarias serán los encargados de continuar con las gestiones.

Fecha de ejecución:

- Las acciones ya están iniciadas, es necesario darles continuidad.

E. Sobre el alcoholismo

Acciones:

- Es importante la educación desde los hogares y centros educativos para la enseñanza de buenos hábitos en lo que al consumo de alcohol se refiere.
- La realización de alternativas lúdicas podría favorecer la no inclusión de los jóvenes en el ámbito del consumo de bebidas alcohólicas.
- Es necesario fortalecer y respetar la normativa vigente en cuanto al consumo de sustancias alcohólicas se refiere.

Responsables:

- La educación ciudadana se tiene que dar por parte de toda la comunidad, especialmente en las familias y centros educativos.
- El comité pro fiesta será el encargado de coordinar y apoyar la realización de actividades lúdicas alternativas y saludables para las personas que habitan la comunidad.
- El cumplimiento de la normativa vigente es indispensable por parte de toda la población. Las autoridades comunitarias serán las encargadas de llevar a cabo las sanciones pertinentes en el caso del no cumplimiento de la misma.

Fecha de ejecución:

- El proceso educativo se debe continuar o iniciar en su caso de inmediato.
- En enero de 2012, el comité pro fiesta se reunirá para buscar alternativas lúdicas.
- La normativa está elaborada, es necesario que todas las personas integrantes de la aldea se comprometan a respetarla.

F. Sobre la transculturación

Acciones:

- Se organizarán los comités encargados orientados por las personas ancianas para buscar apoyos externos y realizar actividades que rescaten las tradiciones culturales pasadas.
- Es importante la sensibilización a la población de la recuperación de hábitos alimenticios tradicionales. Se debe empezar por las organizaciones de mujeres para lograr la recuperación de los antiguos hábitos en los hogares.
- La promoción de mercados alternativos con productos locales apoyados por la FICCI (federación integral de comercialización de cooperativas), impulsaría el comercio local, recuperando en cierta manera el consumo de los mismos.

Responsables:

- Las organizaciones de mujeres, la iglesia y los centros educativos serán los encargados de promover dichas actividades.
- Los establecimientos educativos deben continuar con la educación para lograr unos hábitos alimenticios más saludables. Se debe continuar por las organizaciones de mujeres para lograr la recuperación de los antiguos hábitos alimenticios en los hogares.
- Con apoyo del COCODE y la FICCI se buscaran mercados alternativos.

Fecha de ejecución:

- A primeros del año 2012 los comités encargados iniciaran los procesos.
- Estas acciones podrían comenzar de inmediato
- En el mes de enero del año 2012 coincidiendo con el cambio de autoridades, se llevaran a cabo las gestiones.

G. Sobre el empleo prácticas agrícolas inadecuadas

Acciones:

- Se coordinaran jornadas de sensibilización con apoyo de instituciones medioambientales sobre los efectos nocivos que provocan cierto tipo de prácticas.
- Se realizaran capacitaciones para rescatar el uso de semillas criollas y abonos orgánicos. Se buscaran apoyos externos, por ejemplo la Asociación Integral de Productores Orgánicos de Ixcán (ASIPOI).

Responsables:

- Serán responsables de las coordinaciones las organizaciones comunitarias con apoyo del COCODE y las ONG presentes en la zona.

Fecha de ejecución:

- A primeros del año 2012 se iniciaran las gestiones, coincidiendo con el cambio de autoridades comunitarias.

H. Sobre la escasa rentabilidad de la cooperativa

Acciones:

- Una alternativa podría ser la promoción de un mercado local para productos artesanales.
- La adquisición de conocimientos es clave para poder competir en óptimas condiciones, por eso se llevaran a cabo capacitaciones a las personas que integran la cooperativa, impulsando además la inclusión de la mujer en los procesos.
- La búsqueda de nuevos mercados para poder dar salida a los productos impulsaría la economía local.

Responsables:

- Las personas integrantes de la cooperativa, buscarán apoyo de otras entidades por ejemplo la federación integral de comercialización de cooperativas responsabilidad limitada (FICCI.RL) y ONGs para llevar a cabo estas capacitaciones.

Fecha de ejecución:

- Las acciones pueden iniciarse en el primer trimestre de 2012.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2010). *Desafíos Institucionales para el Desarrollo Sostenible de Sistemas Silvopastoriles en Centroamérica*. Panamá: FAO.
- Afkhami, M., Eisenberg, A., & Vaziri, H. (2005). *Liderazgo para la toma de decisiones*. Asociación de mujeres por el aprendizaje de sus derechos, el desarrollo y la paz.
- Aldana, M. R. (2011). *Manual para pequeños y medianos productores. Finca ganadera ecológica*. Chiquimula, Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Alvarado Cabrera, G. D., & Herrera Ibáñez, I. R. (2001). *Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1:250,000*. Guatemala: MAGA.
- Ammour, T. (2012). *Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Arriaga, V., Cervantes, V., & Vargas-Mena, A. (1994). *Manual de reforestación con especies nativas*. Cuauhtémoc, México: SEDESOL- Instituto Nacional de Ecología. UNAM - Facultad de Ciencias.
- Atlee, C. B. (1980). *Proyecto para el desarrollo de alternativas de producción en Guatemala*. DIGESA.
- Beer, J. (2012). *Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- BOLFOR, P. (2003). *Diámetros Mínimos de Corta en Bosques Tropicales de Bolivia: Recomendaciones basadas en la Investigación Forestal*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: USAID y Gobierno de Bolivia.
- Castañeda, C. (2008). *Guatemala y su Biodiversidad*. Guatemala: CONAP.
- Ceballos, M. M. (2004). *Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del río Yaque del Norte*. Jarabacoa, República Dominicana: GTZ.
- Chamorro, D., Parra, M., & Pérez, N. (2006). *Establecimiento de Sistemas Silvopastoriles como alternativa de producción ganadera sostenible en el valle cálido del Bajo Magdalena*. Colombia: CORPOICA.
- CITES; UNEP;. (2013). *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre*. Ginebra, Suiza: CITES.

- Cleary, D. (2003). *Estrategias enfocadas hacia las personas. Programa de Apoyo a los Modos de Vida Sostenibles*. FAO.
- CONAP. (2004). *Guía de cubicación y transporte forestal*. Santa Elena, Petén: CONAP/INAB.
- CONAP. (2006). *Lista de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala*.
- CONAP. (2012). *Manual para la administración forestal en áreas protegidas*. Guatemala : CONAP.
- CONAP, & INAB. (2004). *Guía de Cubicación y transporte forestal*. Santa Elena, Petén.
- CONAP; INAB. (2004). *Plan Maestro del Parque Nacional Laguna Lachuá*. Cobán, Guatemala: CONAP; INAB.
- Dario, R. (s.f.). *Programa Especial para la Seguridad Alimentaria*. Tegucigalpa, Honduras: FAO.
- De León García, C. A. (1978). *El cultivo del cardamomo en Guatemala y efectos sobre el mismo de un posible impuesto de exportación*. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.
- Espíndola, S. (2010). *Género y Migración: un análisis sobre la migración de mujeres paraguayas con destino a España*. Asunción, Paraguay: BASE Investigaciones Sociales.
- Expósito Verdejo, M. (2003). *Diagnóstico Rural Participativo. Una guía práctica*. República Dominicana: Centro Cultural Poveda.
- FAO. (2006). *Informe de políticas. Número 2*. FAO.
- FAO. (2014). *Cercas vivas como fuente de alimento para el ganado y leña*. Recuperado el 30 de Enero de 2014, de <http://teca.fao.org/es/read/3648#sthash.Wcl2JG6t.mV1wyMVJ.dpuf>
- Fernández, F., & Borges, C. (2012). *Alcoholismo*. Venezuela: Ministerio de educación, cultura y deporte de la República Bolivariana de Venezuela.
- Flores Asturias, L. A., & Reyes Mayen, L. A. (1996). *Ley Forestal. Decreto número 101-96*. Guatemala.

- Fundación naturaleza para la vida. (1999). *Plan de manejo integrado de la unidad de manejo Uxacatun, Flores, Petén*. Flores, Petén: Fundación naturaleza para la vida.
- Galloway, G. (1997). *Oportunidades para fomentar la silvicultura en cafetales en América Central*. Turrialba, Costa Rica: CATIE/GTZ.
- Geifus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Gerez, P., & Purata, S. E. (2008). *Guía práctica forestal de silvicultura forestal comunitaria*. México: SEMARNAT/CONAFOR/CCMSS.
- Hernández, A., Langdon, B., & Ramírez de Arellano, P. (2012). *Plan de restauración del bosque nativo Arauco*. Gerencia de Desarrollo, Forestal Arauco.
- IARNA. (2003). Estado actual de los bosques en Guatemala. En *Informe ambiental de Guatemala, y bases para la evaluación sistemática del estado de ambiente* (pág. 68). Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Iglesias, J. (2011). Sistemas de producción agroforestales. Capacitación y análisis en: "conceptos generales y definiciones". *Sistemas de producción agroecológica*.
- IICA. (1997). *AGROFOROS*. San José, Costa Rica.
- INAB. (1999). *Manual técnico forestal*. Guatemala: INAB.
- INAB. (2000). *Clasificación de tierras por capacidad de uso. Aplicación de una metodología para tierras de la República de Guatemala*. Guatemala.
- Lara, Y., & Chapela, F. (2006). *Ordenamiento territorial comunitario. Un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*. México: Instituto nacional de ecología y cambio climático.
- Limone, F. (2005). *Una aproximación teórica a la comprensión del machismo*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2011, de sexoygenero: <http://sexoygenero.org/malagamachismo.htm>
- Loening, L. J., & Markussen, M. (2003). Pobreza, deforestación y sus eventuales implicaciones para la biodiversidad en Guatemala. *Economía, Sociedad y Territorio*, 279-315.

- Lux de Cotí, O. (2011). La participación política de las mujeres indígenas: importantes desafíos. *Pensamiento Iberoamericano*, 247.
- MacKenney, A. L. (s.f.). *Alcoholismo en Guatemala*. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Manz, B. (2010). *Paraíso en cenizas*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Manzanero, M. A. (s.f.). *Curso aprovechamiento forestal*. Santa Elena, Petén: CONAP/USAID.
- Marinidou, E., & Jiménez, G. (2010). *Sistemas silvopastoriles*. México: CONAFOR.
- Mendieta López, M., & Rocha Molina, L. R. (2007). *Sistemas Agroforestales*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- MINAET, M. d. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal: 2011 - 2020*. San José, Costa Rica: Comunicaciones Milenio.
- Morán, L. (2013). El modelo hegemónico antiestado como barrera para la cobertura universal en salud en Guatemala. *Revista Cubana de Salud Pública*, 148-153.
- Mundubat. (2007). *Medio ambiente y gestión sostenible de los recursos naturales. Solicitud de subvención*.
- Oficina Municipal de Planificación de Ixcán. (2003). *Plan Comunitario de Desarrollo del Parcelamiento Santa María Tzejá, Micro Región III*. Guatemala.
- Ofosu-Asiedu, A. (s.f.). *El intercambio de experiencias y situación del conocimiento sobre la ordenación forestal sostenible de los bosques tropicales húmedos*. São José dos Campos, Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.
- Orozco, L., & Brumer, C. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Pazmiño Darquea, J. W., & Reyes Campos, R. (2003). *Abordaje de familias con alcoholismo y disfuncionalidad familiar en tres barrios populares de Quito*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Pezo, D., & Ibrahim, M. (1998). *Sistemas silvopastoriles*. Costa Rica: CATIE/GTZ.
- Pinelo, G. I. (2004). *Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo*. Costa Rica: WWF Centroamérica.

- Raymundo, E. (2010). *Planes de ordenamiento territorial con enfoque de desarrollo comunitario. Guía metodológica para su elaboración*.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid, España: Real Academia Española.
- Répública de Guatemala. (1980). *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala.
- Román, F. (2007). *Establecimiento de seis especies arbóreas nativas en un pastizal degradado en la Selva Lacandona de Chiapas, México*. Perú: Universidad Nacional Agraria de Perú.
- Sauri, M. C. (2003). *Publicidad televisiva, hábitos alimentarios y salud en adolescentes de la ciudad de Mérida, Yucatán, México*. Mérida, México: Centro de investigación y estudios avanzados del I.P.N.
- SEGEPLAN. (2006). *Marco conceptual del Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial*.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1959). *Flora of Guatemala*. Chicago, Estados Unidos de América: Chicago Natural History Museum.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1958). *Flora of Guatemala*. Chicago Natural History Museum.
- Tomás, J. (2007). *Trabajo de graduación realizado en el Parcelamiento Santa María Tzejá, municipio de Playa Grande, Ixcán, departamento de El Quiché*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Vásquez Rivas, J. A. (2010). *Manual técnico pecuario*. Quetzaltenango, Guatemala: MAGA.
- Villanueva, C., Ibrahim, M., Casasola, F., & Arguedas, R. (2005). *Las cercas vivas en las fincas ganderas*. FAO.
- Yépez, C. (2001). *Selección de árboles para sombra en cafetales diversificados de Chiapas*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Zamotti, J. R., & Martínez H, H. A. (s.f.). *Los bosques energéticos y sus posibilidades en Guatemala*. CATIE.

RECURSOS WEB CONSULTADOS

- Eco-Hispaniola. (s.f.). *Eco-Hispaniola*. Recuperado el 30 de Enero de 2014, de <http://www.jmarcano.com/ecohis/zonas/humedos.html#bmhs>
- FAO. (1999). *La caja de herramientas sobre la ganadería y medio ambiente*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2011, de <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/es/lead/toolbox/Tech/22Livef.htm>
- IBEROREST. (s.f.). *IBEROREST Restauración ecológica*. Recuperado el 30 de Enero de 2014, de <http://www.iberorest.com/servicios-ambientales/proyectos-de-restauracion-ecologica>
- Infoagro. (s.f.). *Infoagro.com*. Recuperado el Diciembre de 20 de 2013, de <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe2.htm>
- Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 2011 de Diciembre de 17, de <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/>
- INTERVIDA. (21 de Febrero de 2011). *INTERVIDA Guatemala*. Recuperado el 2011 de Noviembre de 5, de <http://www.intervida.org.gt/?p=134&lang=es>
- Muñoz, G. (15 de Enero de 2004). *ecoportal.net*. Recuperado el 12 de Julio de 2011, de http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Energias/El_Desarrollo_Humano_Sostenible
- Varela, N. (22 de Junio de 2013). *Datafauna*. Recuperado el 2013 de Diciembre de 17, de <http://www.datafauna.veterinariosvs.org/category/especies/page/3/>

ANEXOS Y MAPAS

ANEXOS Y MAPAS

I. Información relativa a inventario forestal

Tabla 1: Coordenadas de las parcelas inventariadas.	2
Tabla 2: Estadillo del inventario forestal del Cerro Cantil. Evaluación de fustales y latizales.	3
Tabla 3: Estadillo del inventario forestal del Cerro Cantil. Evaluación de brinzales y plántulas.	4
Tabla 4: Listado y densidad de especies encontradas en estado de fustal en el inventario forestal.	5
Tabla 5: Listado y densidad de especies encontradas en estado de latizal en el inventario forestal.	6
Tabla 6: Listado y densidad de especies encontradas en estado de brinzal en el inventario forestal.	7
Tabla 7: Listado y densidad de especies encontradas en estado de plántula en el inventario forestal.	8
Tabla 8: Índice de valor de importancia IVI.	9
Tabla 9: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada.	10
Tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie).....	10

II. Árboles de problemas

Figura 1: Árbol de problemas del componente natural.....	21
Figura 2: Árbol de problemas del componente social, concretamente del machismo.....	22
Figura 3: Árbol de problemas del componente social, concretamente del sistema educativo y sanitario.	23
Figura 4: Árbol de problemas del componente social, concretamente del alcoholismo.....	24
Figura 5: Árbol de problemas del componente social, concretamente de la transculturación.....	25
Figura 4: Árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la realización de prácticas agrícolas inadecuadas.....	26
Figura 7: Árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la escasa rentabilidad de la cooperativa.....	27

III. Mapas

Mapa 1: Mapa de ubicación política de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 2: Orto-foto de ubicación de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 3: Mapa hidrológico de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 4: Mapa de ubicación de las parcelas muestreadas en el Cerro Cantil de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 5: Mapa fisiográfico de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 6: Mapa de series de suelos de la aldea Santa María Tzejá.....	10
Mapa 7: Mapa de pendientes de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 8: Mapa de uso del suelo de la aldea Santa María Tzejá.	10
Mapa 9: Mapa de capacidad de uso del suelo.....	10
Mapa 10: Mapa de intensidad de uso del suelo.....	10
Mapa 11: Mapa de propuesta de ordenamiento territorial.	10
Mapa 12: Mapa de propuesta de sistemas agroforestales con cultivos permanentes.	10
Mapa 13: Mapa de propuesta de sistemas agroforestales con cultivos anuales.	10
Mapa 14: Mapa de propuesta de sistemas silvopastoriles.....	10
Mapa 15: Mapa de propuesta de bosque productor.	10
Mapa 16: Mapa de esquema de intervenciones en bosque productor.....	10
Mapa 17: Mapa de propuesta de bosque protector.....	10
Mapa 18: Mapa de propuesta de mejoras agronómicas en cultivos limpios.	10

ANEXO I

**Información relativa a inventario
forestal**

Anexo I, tabla 1: Coordenadas de las parcelas inventariadas.

No. Parcela	X	Y
1	453663	1754777
2	453761	1754796
3	454114	1754512
4	453776	1754661
5	453885	1754708
6	453958	1754595
7	453967	1754485
8	454974	1753033
9	455109	1753152
10	454950	1753213
11	454752	1753622
12	454802	1753340
13	454935	1753360
14	454878	1753495
15	454752	1753434
16	454674	1753583
17	454401	1754095
18	454623	1753826
19	454527	1753893
20	454523	1754037
21	454337	1754088
22	454401	1754172
23	454260	1754184
24	454269	1754321
25	454225	1754308
26	455189	1753212
27	454502	1754180
28	454693	1753970
29	454936	1753684
30	454840	1753744
31	454963	1753555
32	454793	1753880
33	454679	1754137
34	454310	1754420
35	454598	1754088
36	454445	1754314
37	455094	1753026
38	455122	1753365
39	455085	1753453

Fuente: Elaboración propia

Anexo I, tabla 2: Estadillo del inventario forestal del Cerro Cantil. Evaluación de fustales y latizales.

**ESTADILLO DEL INVENTARIO FORESTAL DEL CERRO CANTIL
EVALUACIÓN DE FUSTALES Y LATIZALES**

Coordenadas X: Y: Fecha: Pte: %
 Estrato: Parcela: Subparcela: Equipo: Ev brinzales Ev plántulas

No	Especie	Viables	No viables	Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 3: Estadillo del inventario forestal del Cerro Cantil. Evaluación de
brinzales y plántulas.

ESTADILLO DEL INVENTARIO FORESTAL DEL CERRO CANTIL

EVALUACION DE BRINZALES Y PLÁNTULAS

Coordenadas _____ Fecha _____

Pendiente% _____ Parcela _____

No. de árbol	Especie Nombre común	DAP (cm.)	Altura Com. (m)	Obser.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 4: Listado y densidad de especies encontradas en estado de fustal en el inventario forestal.

Fustales (individuos de dn >10cm)					
No.	Especie	D (p/ha)	No.	Especie	D (p/ha)
1	Achotillo	1,03	37	Jocote	7,44
2	Aguacatillo	0,77	38	Jocote fraile	1,03
3	Alacrán	3,85	39	Jocote mico	3,85
4	Amate	1,03	40	Jocote pava	1,03
5	Anona	10,51	41	Lagarto	2,56
6	Barreta	0,26	42	Laurel	1,79
7	Cacho de venado	6,67	43	Madrón	1,54
8	Cajete	0,26	44	Maicillo	1,28
9	Cajetón	0,51	45	Marillo	0,77
10	Canela	7,69	46	Medallo	3,59
11	Canelillo	3,08	47	Molinillo	23,08
12	Canxán	3,85	48	Naranjillo	8,72
13	Caoba	0,51	49	NC	2,05
14	Caobillo	0,77	50	Palo blanco	36,67
15	Capulín	6,67	51	Palo coj	1,54
16	Caspirol	1,28	52	Palo colorado	19,49
17	Ceiba	0,26	53	Palo de zope	0,77
18	Cenizero	0,77	54	Palo incienzo	14,36
19	Chaperlo	1,28	55	Palo jiote	3,85
20	Chechén	2,56	56	Palo quina	0,26
21	Chichico	0,26	57	Palo verde	1,03
22	Chico Zapote	4,62	58	Pata de cabra	16,15
23	Chipok	2,82	59	Paterna	1,54
24	Chotillo	0,26	60	Peñon	0,26
25	Cola de coche	1,03	61	Piñon	0,77
26	Cola de pava	12,31	62	Plumillo	2,56
27	Cuxín	2,56	63	Raja bien	10,51
28	Frijolillo	1,54	64	Ramón	40,77
29	Granadillo	0,26	65	San juan	4,87
30	Guachuculin	0,26	66	Sangre	2,56
31	Guarumo	4,36	67	Sunza	0,51
32	Guayacan	4,87	68	Tamarindo	32,05
33	Hormigo	0,26	69	Zapote	2,82
34	Huevo de coche	0,51	70	Zapotillo	2,31
35	Hule	0,51	71	Zapotón	1,03
36	Izote	1,79	72	Zope	0,26
				Total	347,44

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 5: Listado y densidad de especies encontradas en estado de latizal en el inventario forestal.

Latizales (individuos de 0,30 a 1,5 m de altura)					
No.	Especie	D (p/ha)	No.	Especie	D (p/ha)
1	Aguacatillo	1,03	22	Molinillo	84,10
2	Cacho de venado	9,23	23	Naranjillo	31,79
3	Canela	7,18	24	NC	9,23
4	Canela	2,05	25	Palo blanco	56,41
5	Canelillo	6,15	26	Palo colorado	10,26
6	Capulín	1,03	27	Palo incienzo	12,31
7	Ceiba	1,03	28	Palo izote	1,03
8	Chechén	1,03	29	Palo pito	1,03
9	Chipok	41,03	30	Palo verde	6,15
10	Cola de pava	9,23	31	Pata de cabra	10,26
11	Cuxín	1,03	32	Pata de venado	1,03
12	Guarumo	3,08	33	Paterna	4,10
13	Guayacán	2,05	34	Piñon	1,03
14	Hule	2,05	35	Raja bien	4,10
15	Jocote	1,03	36	Ramón	20,51
16	Jocote mico	3,08	37	Tamarindo	10,26
17	Lagarto	3,08	38	Trompillo	1,03
18	Laurel	5,13	39	Zapote	1,03
19	Madrón	20,51	40	Zapotillo	2,05
20	Marillo	1,03	41	Zapotón	1,03
21	Medallo	1,03	Total		390,83

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 6: Listado y densidad de especies encontradas en estado de brinzal en el inventario forestal.

Brinzales (individuos > 1,5 m altura y < 9.9 cm de dn)					
No.	Especie	D (p/ha)	No.	Especie	D (p/ha)
1	Alacrán	15,38	22	Jocote pava	5,13
2	Amate	10,26	23	Lagarto	5,13
3	Anona	5,13	24	Laurel	10,26
4	Cacho de venado	20,51	25	Madrón	333,33
5	Canela	76,92	26	Marillo	92,31
6	Canelillo	20,51	27	Medallo	1128,21
7	Canxán	20,51	28	Molinillo	394,87
8	Caspirol	5,13	29	Naranjillo	256,41
9	Chaperlo	15,38	30	Palo blanco	625,64
10	Chechén	76,92	31	Palo colorado	220,51
11	Chichipate	5,13	32	Palo de coj	5,13
12	Chicozapote	35,90	33	Palo incienzo	102,56
13	Chipok	323,08	34	Palo jiote	5,13
14	Cola de coche	30,77	35	Palo verde	15,38
15	Cola de pava	35,90	36	Pata de cabra	441,03
16	Cuxín	56,41	37	Raja bien	5,13
17	Frijolillo	20,51	38	Ramón	1543,59
18	Granadillo	10,26	39	Rosul	10,26
19	Hule	5,13	40	San juan	97,44
20	Izote	5,13	41	Tamarindo	102,56
21	Jocote mico	15,38	Total		6210,26

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 7: Listado y densidad de especies encontradas en estado de plántula en el inventario forestal.

Plántulas (Individuos de <0,3m de altura)					
No.	Especie	D (p/ha)	No.	Especie	D (p/ha)
1	Aguacatillo	16,03	22	Molinillo	1314,10
2	Cacho de venado	144,23	23	Naranjillo	496,79
3	Canela	112,18	24	NC	144,23
4	Canela	32,05	25	Palo blanco	881,41
5	Canelillo	96,15	26	Palo colorado	160,26
6	Capulín	16,03	27	Palo incienzo	192,31
7	Ceiba	16,03	28	Palo izote	16,03
8	Chechén	16,03	29	Palo pito	16,03
9	Chipok	641,03	30	Palo verde	96,15
10	Cola de pava	144,23	31	Pata de cabra	160,26
11	Cuxín	16,03	32	Pata de venado	16,03
12	Guarumo	48,08	33	Paterna	64,10
13	Guayacán	32,05	34	Piñon	16,03
14	Hule	32,05	35	Raja bien	64,10
15	Jocote	16,03	36	Ramón	320,51
16	Jocote mico	48,08	37	Tamarindo	160,26
17	Lagarto	48,08	38	Trompillo	16,03
18	Laurel	80,13	39	Zapote	16,03
19	Madrón	320,51	40	Zapotillo	32,05
20	Marillo	16,03	41	Zapotón	16,03
21	Medallo	16,03	Total		6105,83

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I, tabla 8: Índice de valor de importancia IVI

Especies	Densidad absoluta	Dominancia absoluta	Frecuencia absoluta	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
Ramón	3,974	1,137	84,342	11,559	11,234	5,588	28,381
Tamarindo	3,205	1,203	92,237	9,321	11,881	6,112	27,314
Palo blanco	3,590	0,899	0,010	10,440	8,877	6,626	25,943
Pata de cabra	1,615	0,720	66,579	4,698	7,109	4,412	16,218
Palo colorado	1,923	0,350	63,947	5,593	3,460	4,237	13,290
Molinillo	2,308	0,148	69,079	6,711	1,459	4,577	12,747
Cola de pava	1,205	0,374	61,579	3,505	3,693	4,080	11,278
San juan	0,487	0,489	41,184	1,417	4,832	2,729	8,978
Canxán	0,385	0,530	30,789	1,119	5,240	2,040	8,399
Anona	1,051	0,154	56,579	3,057	1,524	3,749	8,330
Raja bien	0,974	0,268	35,526	2,834	2,650	2,354	7,838
Jocote	0,744	0,270	41,053	2,163	2,666	2,720	7,549
Palo incienzo	1,436	0,084	25,789	4,176	0,830	1,709	6,715
Naranjillo	0,872	0,059	53,816	2,535	0,587	3,566	6,688
Canela	0,769	0,114	48,684	2,237	1,130	3,226	6,593
Zapote	0,282	0,409	25,658	0,820	4,039	1,700	6,560
Medallo	0,333	0,315	30,921	0,969	3,114	2,049	6,132
Palo jiote	0,385	0,278	33,158	1,119	2,751	2,197	6,067
Guayacan	0,487	0,317	15,132	1,417	3,128	1,003	5,547
Chico Zapote	0,436	0,167	30,526	1,268	1,648	2,023	4,938
Capulín	0,667	0,107	28,289	1,939	1,059	1,874	4,872
Cacho de venado	0,667	0,055	25,526	1,939	0,543	1,691	4,173
Guarumo	0,436	0,069	25,658	1,268	0,684	1,700	3,652
Sangre	0,256	0,137	20,658	0,746	1,350	1,369	3,465
Alacrán	0,385	0,080	23,026	1,119	0,787	1,526	3,431
Lagarto	0,256	0,065	25,395	0,746	0,646	1,683	3,074
Zapotillo	0,231	0,083	13,026	0,671	0,824	0,863	2,358
Jocote mico	0,385	0,032	12,763	1,119	0,317	0,846	2,281
Canelillo	0,282	0,045	15,132	0,820	0,448	1,003	2,271
Palo coj	0,154	0,099	12,763	0,447	0,978	0,846	2,271
Plumillo	0,256	0,044	15,132	0,746	0,437	1,003	2,185
Cuxín	0,256	0,055	13,026	0,746	0,539	0,863	2,148
Caoba	0,051	0,140	5,263	0,149	1,385	0,349	1,883
Chechén	0,256	0,041	10,263	0,746	0,405	0,680	1,831
Caspirol	0,128	0,056	12,895	0,373	0,552	0,854	1,779
Frijolillo	0,154	0,046	12,895	0,447	0,450	0,854	1,752
Izote	0,179	0,020	15,526	0,522	0,194	1,029	1,745
NC	0,179	0,049	10,263	0,522	0,483	0,680	1,685
Chipok	0,282	0,010	7,895	0,820	0,098	0,523	1,442
Jocote fraile	0,103	0,048	10,132	0,298	0,471	0,671	1,441
Madrón	0,154	0,008	12,763	0,447	0,076	0,846	1,369
Chaperlo	0,128	0,027	10,263	0,373	0,262	0,680	1,315
Laurel	0,179	0,024	7,632	0,522	0,241	0,506	1,269
Jocote pava	0,103	0,027	10,395	0,298	0,270	0,689	1,257
Amate	0,103	0,024	10,263	0,298	0,241	0,680	1,220
Paterna	0,154	0,006	10,526	0,447	0,055	0,697	1,200
Zapotón	0,103	0,019	10,395	0,298	0,188	0,689	1,175
Cola coche	0,077	0,042	7,763	0,224	0,411	0,514	1,149

Anexo I, tabla 8: Índice de valor de importancia IVI (continuación).

Especies	Densidad absoluta	Dominancia absoluta	Frecuencia absoluta	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
Marillo	0,077	0,042	7,632	0,224	0,411	0,506	1,141
Caobillo	0,077	0,058	5,000	0,224	0,571	0,331	1,126
Palo de zope	0,077	0,072	2,632	0,224	0,709	0,174	1,107
Achotillo	0,103	0,026	7,895	0,298	0,252	0,523	1,073
Palo verde	0,103	0,008	10,000	0,298	0,075	0,663	1,036
Cenizero	0,077	0,035	5,132	0,224	0,343	0,340	0,907
Aguacatillo	0,077	0,010	7,763	0,224	0,095	0,514	0,833
Maicillo	0,128	0,022	2,500	0,373	0,218	0,166	0,756
Piñon	0,077	0,008	5,000	0,224	0,078	0,331	0,633
Cajetón	0,051	0,011	5,132	0,149	0,109	0,340	0,598
Sunza	0,051	0,009	5,132	0,149	0,089	0,340	0,578
Hule	0,051	0,002	5,132	0,149	0,024	0,340	0,513
Huevo de coche	0,051	0,011	2,500	0,149	0,108	0,166	0,423
Palo negro	0,026	0,017	2,632	0,075	0,166	0,174	0,415
Granadillo	0,026	0,012	2,500	0,075	0,117	0,166	0,357
Rosado	0,026	0,011	2,500	0,075	0,106	0,166	0,346
Zope	0,026	0,008	2,632	0,075	0,077	0,174	0,326
Chichico	0,026	0,005	2,500	0,075	0,045	0,166	0,285
Palo quina	0,026	0,003	2,632	0,075	0,027	0,174	0,275
Guachuculin	0,026	0,003	2,500	0,075	0,032	0,166	0,272
Ceiba	0,026	0,002	2,632	0,075	0,015	0,174	0,264
Hormigo	0,026	0,002	2,500	0,075	0,021	0,166	0,262
Trompillo	0,026	0,001	2,632	0,075	0,013	0,174	0,262
Barreta	0,026	0,002	2,500	0,075	0,017	0,166	0,257
Cajete	0,026	0,002	2,500	0,075	0,015	0,166	0,255
Chotillo	0,026	0,001	2,500	0,075	0,011	0,166	0,251
Peñon	0,026	0,001	2,500	0,075	0,011	0,166	0,251
Total	34,385	10,122	1409,221	100,000	100,000	100,000	300,00

Fuente: Elaboración propia.

IVI = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}} \times 100$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de parcelas en la que se presenta la especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}} \times 100$$

Anexo I, tabla 9: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada.

Especie		Clases diamétricas (cm)						
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9
Totales	N	162,564	77,949	35,128	25,385	16,923	12,308	6,923
	AB	2,369	3,539	3,193	3,707	3,756	3,686	2,834
	V	19,831	25,340	26,699	28,490	33,394	35,378	27,285

Especie	Clases diamétricas (cm)							Total	
	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9		
Totales	N	4,103	2,564	1,538	1,026	0,256	0,513	0,256	347,436
	AB	2,148	1,763	1,208	0,984	0,290	0,718	0,727	30,921
	V	20,332	22,299	11,666	10,203	3,761	10,410	3,772	278,860

Fuente: Elaboración propia.

Las casillas sin numeración corresponden a valores de 0,00

N = Densidad (pies/ha).

AB = Área basimétrica (m²/ha).

V = Volumen (m³/ha).

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada
(por especie)

Especie		Clases diamétricas (cm)													Total	
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9		190 - 199,9
Achoyillo	N	0,513	0,256			0,256										1,026
	AB	0,004	0,012			0,061										0,077
Aguacatillo	V	0,037	0,074			0,487										0,598
	N	0,256	0,513													0,765
Alacrán	AB	0,005	0,024													0,029
	V	0,045	0,124													0,165
Amate	N	1,282	1,538	0,513		0,513										3,846
	AB	0,020	0,072	0,047		0,101										0,239
Anona	V	0,174	0,564	0,398		0,517										1,653
	N	0,256	0,513		0,256											1,026
Barreta	AB	0,005	0,022		0,046											0,073
	V	0,038	0,121		0,404											0,563
Cacho de venado	N	4,872	4,359	0,256	0,769	0,256										10,513
	AB	0,075	0,190	0,019	0,117	0,061										0,463
Cajete	V	0,742	1,507	0,090	0,732	0,329										3,399
	N	0,256														0,256
Cajetón	AB	0,005														0,005
	V	0,035														0,033
Canela	N	4,872	1,538	0,256												6,667
	AB	0,074	0,064	0,026												0,165
	V	0,583	0,512	0,166												1,261
	N	0,256														0,256
	AB	0,005														0,005
	V	0,044														0,044
	N	0,256		0,256												0,513
	AB	0,004		0,029												0,033
	V	0,017		0,184												0,201
	N	5,128	0,769	0,513	1,026	0,256										7,692
	AB	0,076	0,035	0,039	0,143	0,050										0,343
	V	0,594	0,237	0,251	0,447	0,307										1,836

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie	Clases diamétricas (cm)														
	10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9	
Canelillo	N	1,795	1,026		0,256										
	AB	0,038	0,036		0,065										
	V	0,276	0,181		0,310										
Canxán	N	0,769	0,513		0,513	0,256		0,256	0,513	0,513	0,513				
	AB	0,008	0,025		0,105	0,075		0,129	0,360	0,403	0,487				
	V	0,082	0,154		0,901	1,031		1,014	4,102	3,932	5,067				
Caoba	N				0,256								0,256		
	AB				0,043								0,378		
	V				0,290								4,898		
Caobillo	N	0,256			0,256			0,256							
	AB	0,007			0,037			0,129							
	V	0,062			0,279			1,097							
Capulín	N	3,077	1,282	1,795	0,513										
	AB	0,048	0,056	0,148	0,069										
	V	0,468	0,495	1,386	0,822										
Caspirol	N	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256									
	AB	0,007	0,012	0,031	0,036	0,082									
	V	0,057	0,067	0,311	0,474	0,974									
Ceiba	N	0,256													
	AB	0,005													
	V	0,044													
Cenizero	N	0,256			0,256	0,256									
	AB	0,002			0,039	0,063									
	V	0,021			0,518	0,831									
Chaperío	N	0,513	0,256	0,513											
	AB	0,011	0,015	0,054											
	V	0,152	0,081	0,552											
Chechén	N	1,282	0,769	0,256	0,256										
	AB	0,018	0,039	0,031	0,036										
	V	0,142	0,208	0,311	0,313										

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie		Clases diamétricas (cm)													
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9
Chichico	N		0,256												
	AB		0,014												
	V		0,146												
Chico Zapote	N	1,282	0,513	1,282	0,769	0,256	0,256		0,256						
	AB	0,018	0,028	0,106	0,107	0,054	0,080		0,129						
	V	0,217	0,303	0,864	0,925	0,542	1,047		0,847						
Chipok	N	2,821													
	AB	0,030													
	V	0,240													
Chotillo	N	0,256													
	AB	0,003													
	V	0,037													
Cola de coche	N			0,513			0,256	0,256							
	AB			0,052			0,072	0,113							
	V			0,525			0,670	0,673							
Cola de pava	N	3,590	4,103	0,769	2,051	0,513	0,769	0,256							
	AB	0,044	0,205	0,070	0,336	0,126	0,232	0,107							
	V	0,397	1,389	0,618	2,629	1,268	1,511	1,055							
Cuxín	N		1,795	0,769											
	AB		0,092	0,072											
	V		0,524	0,742											
Frijolillo	N	0,769	0,256	0,256			0,256								
	AB	0,009	0,016	0,029			0,082								
	V	0,083	0,137	0,315			0,814								
Granadillo	N				0,256										
	AB				0,036										
	V				0,359										
Guachuculín	N		0,256												
	AB		0,010												
	V		0,147												

Anexo I, tabla 110: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie		Clases diamétricas (cm)													
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9
Guarumo	N	2,821	1,026		0,256	0,256									
	AB	0,061	0,048		0,036	0,063									
	V	0,563	0,379		0,221	0,545									
Guayacan	N	2,308	1,795	0,256			0,256								0,256
	AB	0,042	0,090	0,018			0,072								0,727
	V	0,356	0,645	0,132			0,389								3,772
Hormigo	N	0,256													
	AB	0,007													
Huevo de coche	V	0,065													
	N		0,256	0,256											
Hule	AB		0,008	0,025											
	V		0,067	0,110											
	N	0,513													
Izote	AB	0,007													
	V	0,071													
	N	0,769	1,026												
Jocote	AB	0,019	0,040												
	V	0,108	0,192												
	N	2,051	1,282	1,282	1,282	1,026	0,256	0,256							
Jocote fraile	AB	0,031	0,062	0,113	0,171	0,240	0,072	0,123							
	V	0,215	0,359	0,994	1,221	2,862	0,483	1,202							
	N	0,769							0,256						
Jocote mico	AB	0,014							0,129						
	V	0,123							1,264						
	N	2,821	1,026												
Jocote pava	AB	0,042	0,054												
	V	0,334	0,348												
	N		0,256	0,769											
Jocote pava	AB		0,014	0,068											
	V		0,146	0,703											

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie	Clases diamétricas (cm)														
	10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9	
Lagarto	N	0,769	1,026	0,256	0,256	0,256									
	AB	0,016	0,044	0,022	0,046	0,068									
	V	0,132	0,361	0,156	0,464	0,890									
Laurel	N	1,282	0,256		0,256										
	AB	0,024	0,008		0,041										
	V	0,297	0,072		0,410										
Madrón	N	1,282	0,256												
	AB	0,012	0,011												
	V	0,124	0,035												
Maicillo	N	0,256	0,513	0,513											
	AB	0,003	0,025	0,037											
	V	0,026	0,157	0,285											
Marillo	N	0,256				0,256	0,256								
	AB	0,002				0,050	0,072								
	V	0,017				0,502	0,717								
Medallo	N	0,513	0,256			0,256	1,538	0,256	0,256	0,256					
	AB	0,006	0,015			0,052	0,435	0,113	0,142	0,182					
	V	0,056	0,119			0,861	3,647	1,844	2,310	2,950					
Molinillo	N	21,538	1,282					0,256							
	AB	0,258	0,046					0,139							
	V	2,117	0,327					0,732							
Naranjillo	N	7,692	0,513	0,256	0,256										
	AB	0,094	0,024	0,028	0,032										
	V	0,650	0,178	0,068	0,160										
NC	N	1,282	0,256				0,256								
	AB	0,017	0,014				0,116								
	V	0,117	0,190				0,766								
Palo blanco	N	18,205	9,231	2,564	2,564	0,769	1,538	0,513	0,513	0,513	0,256				
	AB	0,266	0,403	0,226	0,348	0,179	0,465	0,197	0,258	0,360	0,201				
	V	2,321	2,669	1,940	1,990	1,348	3,633	1,623	2,527	4,177	0,535				

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie		Clases diamétricas (cm)													
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9
Palo coj	N		0,513	0,256		0,256	0,513								
	AB		0,024	0,031		0,059	0,184								
	V		0,190	0,252		0,773	2,400								
Palo colorado	N	8,718	5,385	3,590	0,256	1,026	0,256	0,256							
	AB	0,145	0,239	0,308	0,037	0,201	0,072	0,099							
	V	1,044	1,286	1,728	0,111	1,066	0,249	0,971							
Palo de zope	N	0,256	0,256								0,256				
	AB	0,006	0,008								0,201				
	V	0,033	0,119								4,568				
Palo incienzo	N	13,333	0,769	0,256											
	AB	0,188	0,035	0,029											
	V	1,445	0,181	0,108											
Palo jiote	N	1,026	0,256	0,513	0,256	0,769	0,513			0,513					
	AB	0,018	0,014	0,054	0,032	0,201	0,160			0,357					
	V	0,153	0,050	0,644	0,285	2,381	1,836			4,886					
Palo negro	N					0,256									
	AB					0,050									
	V					0,502									
Palo quina	N		0,256												
	AB		0,008												
	V		0,077												
Palo verde	N	0,769	0,256												
	AB	0,010	0,013												
	V	0,059	0,096												
Pata de cabra	N	4,872	3,077	2,308	2,564	1,026	0,513	0,769	0,513	0,256			0,256		
	AB	0,069	0,138	0,211	0,382	0,218	0,158	0,296	0,258	0,163			0,290		
	V	0,599	0,995	1,657	3,114	1,786	1,556	2,211	1,944	1,174			3,761		
Paterna	N	1,538													
	AB	0,017													
	V	0,146													

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie		Clases diamétricas (cm)													
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9
Peñon	N	0,256													
	AB	0,003													
	V	0,032													
Piñon	N	0,513	0,256												
	AB	0,009	0,015												
	V	0,062	0,071												
Plumillo	N	0,513	1,538	0,256	0,256										
	AB	0,010	0,064	0,021	0,037										
	V	0,066	0,726	0,228	0,423										
Raja bien	N	3,590	3,077	1,282	1,282	1,026		0,256							
	AB	0,055	0,151	0,129	0,192	0,212		0,107							
	V	0,419	0,966	1,117	0,906	1,692		0,777							
Ramón	N	15,897	11,538	4,872	3,333	2,051	0,513	1,795	0,513		0,256				
	AB	0,237	0,527	0,432	0,485	0,452	0,150	0,732	0,284		0,201				
	V	2,126	3,544	3,327	3,445	2,891	1,966	6,592	2,783		0,665				
Rosado	N				0,256										
	AB				0,032										
	V				0,348										
San Juan	N	0,769	0,769			0,513	0,513	0,256	0,256	0,256		0,256		0,256	
	AB	0,011	0,033			0,113	0,145	0,099	0,149	0,178		0,244		0,340	
	V	0,099	0,269		2,004	1,308	1,668	0,780	0,977	2,889		3,163		5,511	
Sangre	N	0,769	0,256	0,256	0,256	0,513		0,513							
	AB	0,009	0,016	0,023	0,032	0,118		0,212							
	V	0,081	0,168	0,210	0,223	1,173		3,778							
Sunza	N	0,256		0,256											
	AB	0,002		0,025											
	V	0,018		0,254											
Tamarindo	N	7,179	7,949	6,410	3,590	2,821	3,077	0,513	0,513						
	AB	0,104	0,350	0,598	0,532	0,622	0,930	0,197	0,274						
	V	0,956	3,083	5,693	4,439	5,238	9,445	1,240	3,574						

Anexo I, tabla 10: Distribución diamétrica de los árboles de la zona inventariada (por especie), (continuación).

Especie		Clases diamétricas (cm)													
		10 - 10,9	20 - 20,9	30 - 30,9	40 - 40,9	50 - 50,9	60 - 60,9	70 - 70,9	80 - 80,9	90 - 90,9	100 - 109,9	110 - 119,9	120 - 129,9	130 - 139,9	190 - 199,9
Trompillo	N	0,256													
	AB	0,004													
	V	0,025													
Zapote	N	0,256	0,256				0,513	0,769	0,256	0,256	0,256	0,256			
	AB	0,005	0,008				0,145	0,322	0,129	0,163	0,201	0,253			
	V	0,031	0,067				1,341	3,773	1,264	2,122	1,966	1,973			
Zapotillo	N	0,769	0,256	0,256	0,256	0,769									
	AB	0,012	0,012	0,021	0,036	0,170									
	V	0,096	0,127	0,214	0,290	2,083									
Zapotón	N	0,513	0,256		0,256										
	AB	0,009	0,013		0,036										
	V	0,065	0,112		0,244										
Zope	N			0,256											
	AB			0,023											
	V			0,165											

Fuente: Elaboración propia.

Las casillas sin numeración corresponden a valores de 0,00

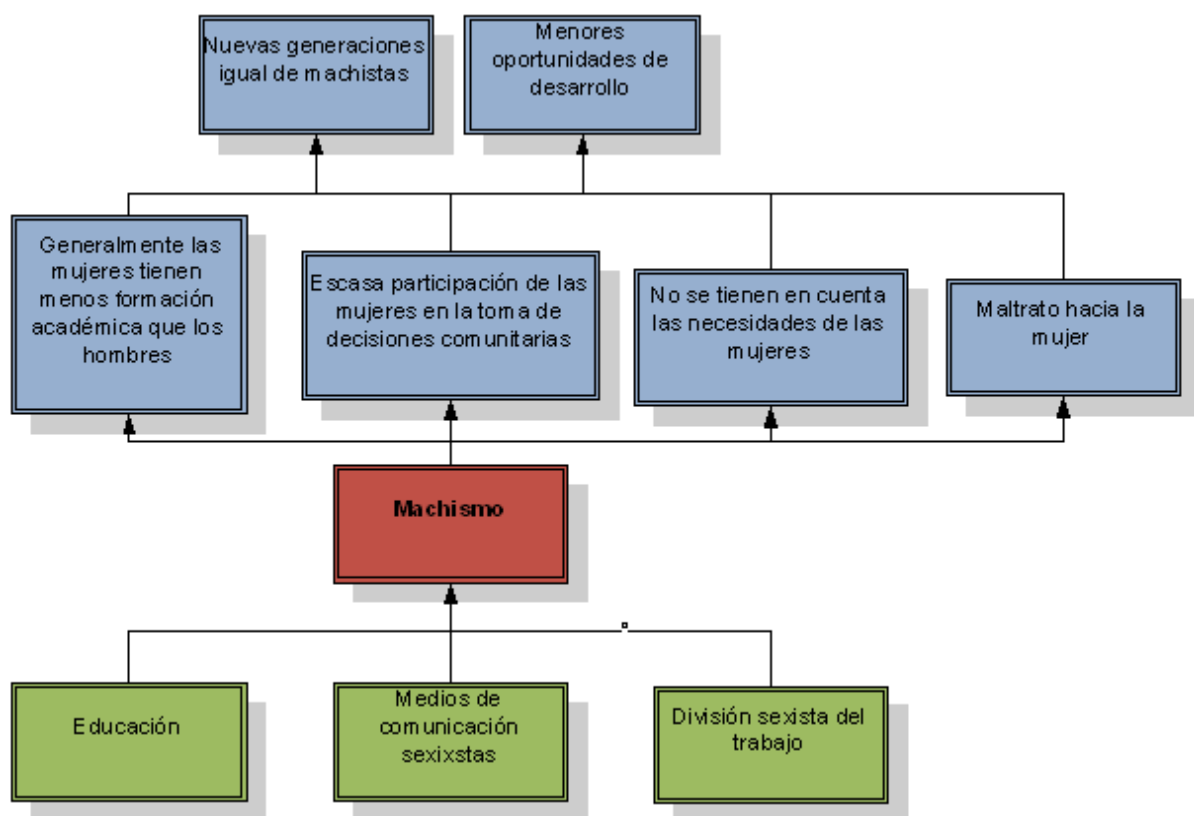
N = Densidad (pies/ha).

AB = Área basimétrica (m²/ha).

V = Volumen (m³/ha).

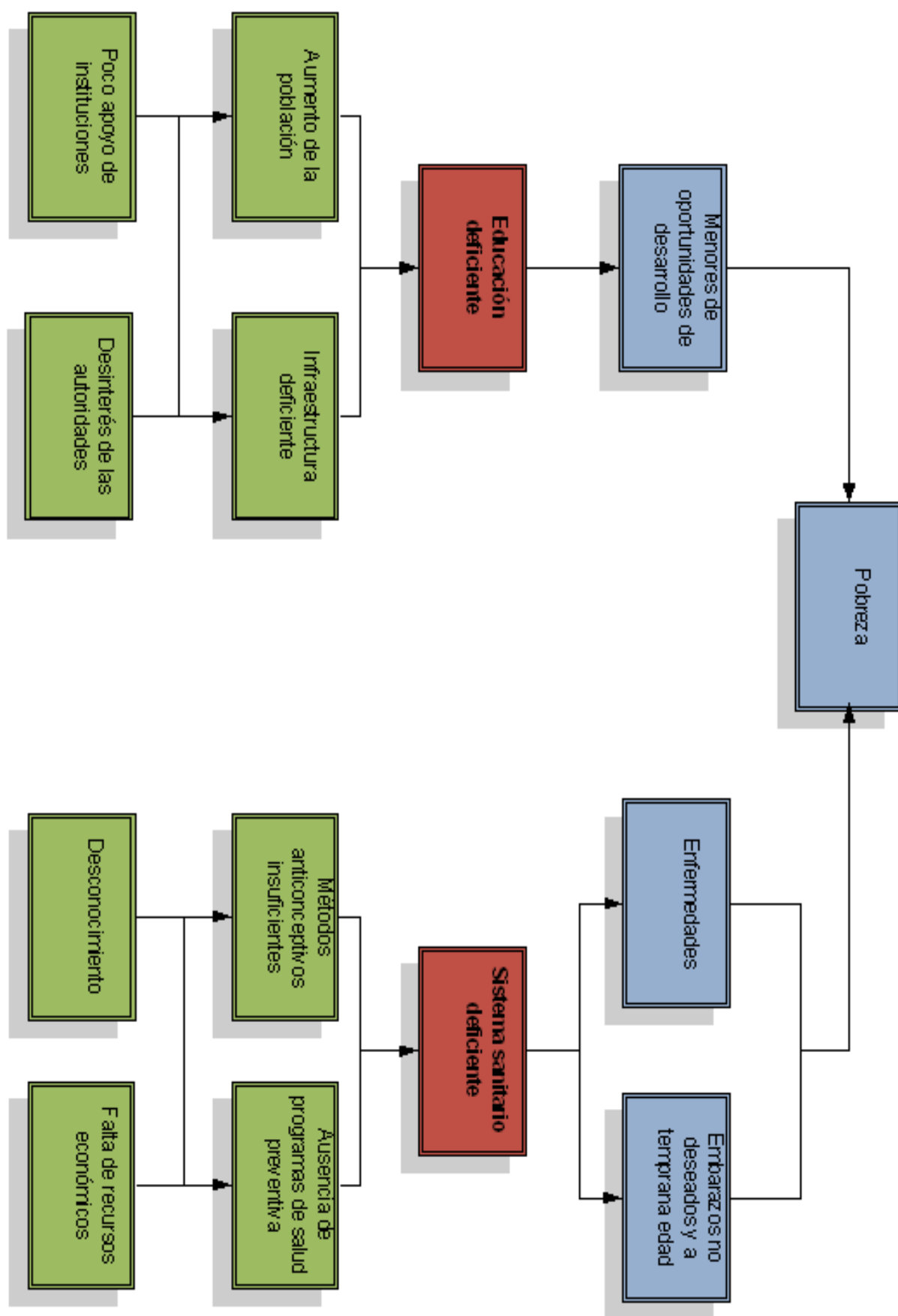
ANEXO II

Árboles de problemas



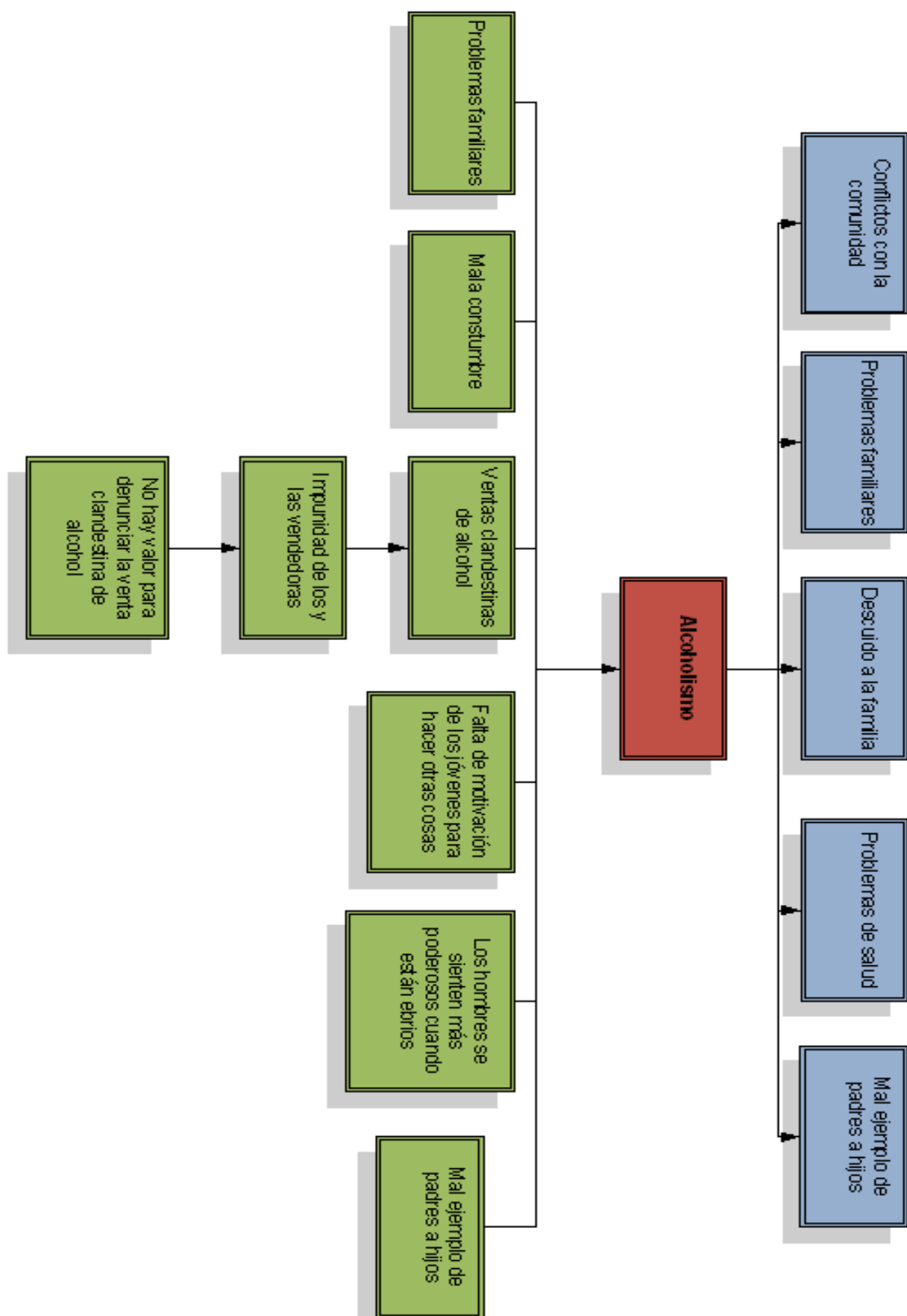
Anexo II, figura 2: Árbol de problemas del componente social, concretamente del machismo.

Fuente: Elaboración propia.



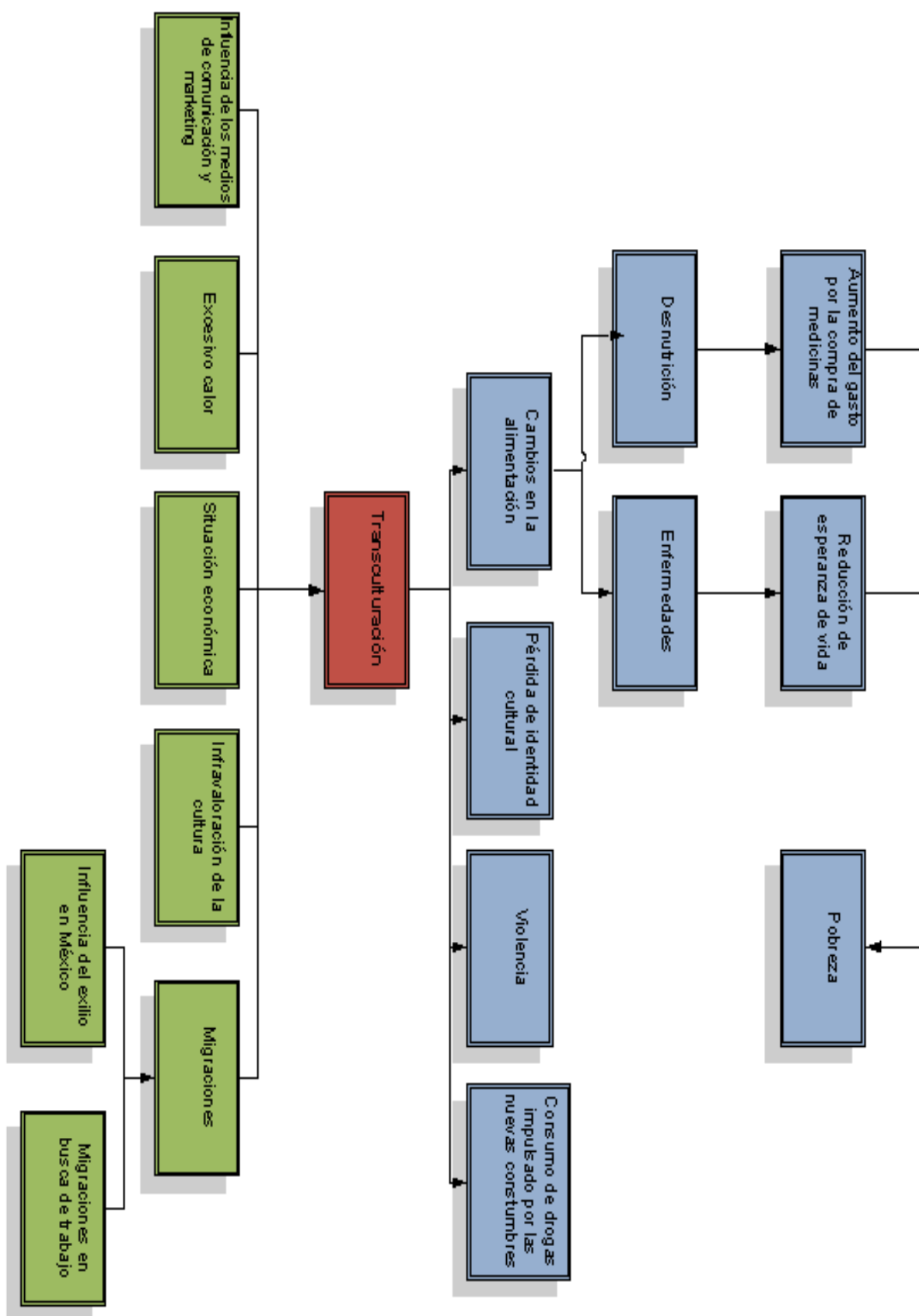
Anexo II, figura 3: Árbol de problemas del componente social, concretamente del sistema educativo y sanitario.

Fuente: Elaboración propia.



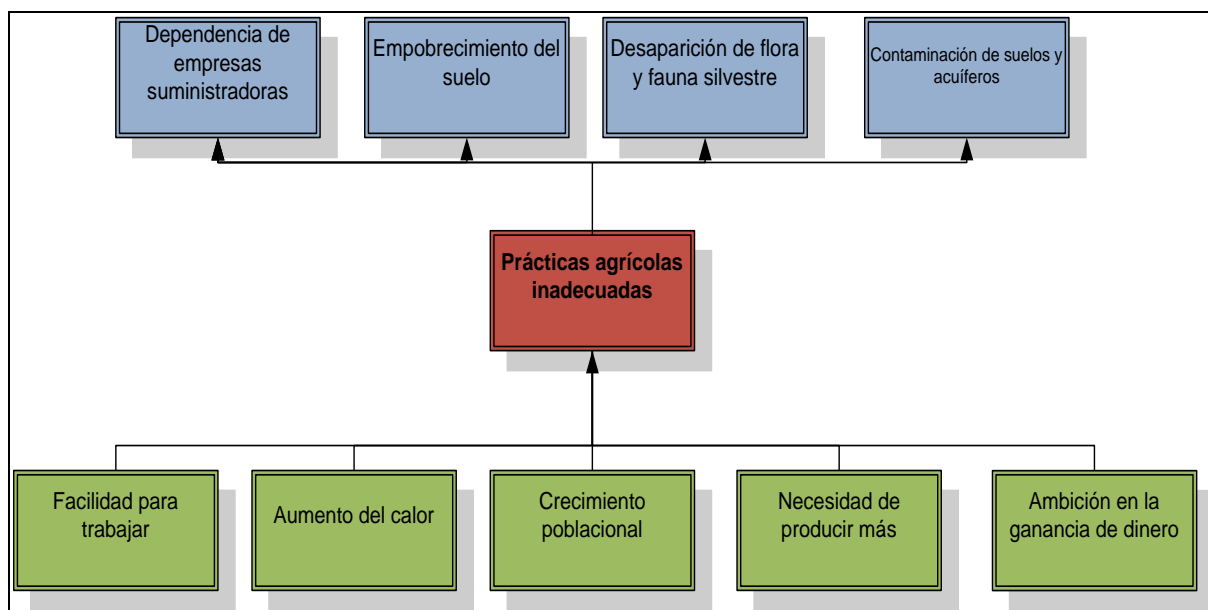
Anexo II: Figura 4: Árbol de problemas del componente social, concretamente del alcoholismo.

Fuente: Elaboración propia.



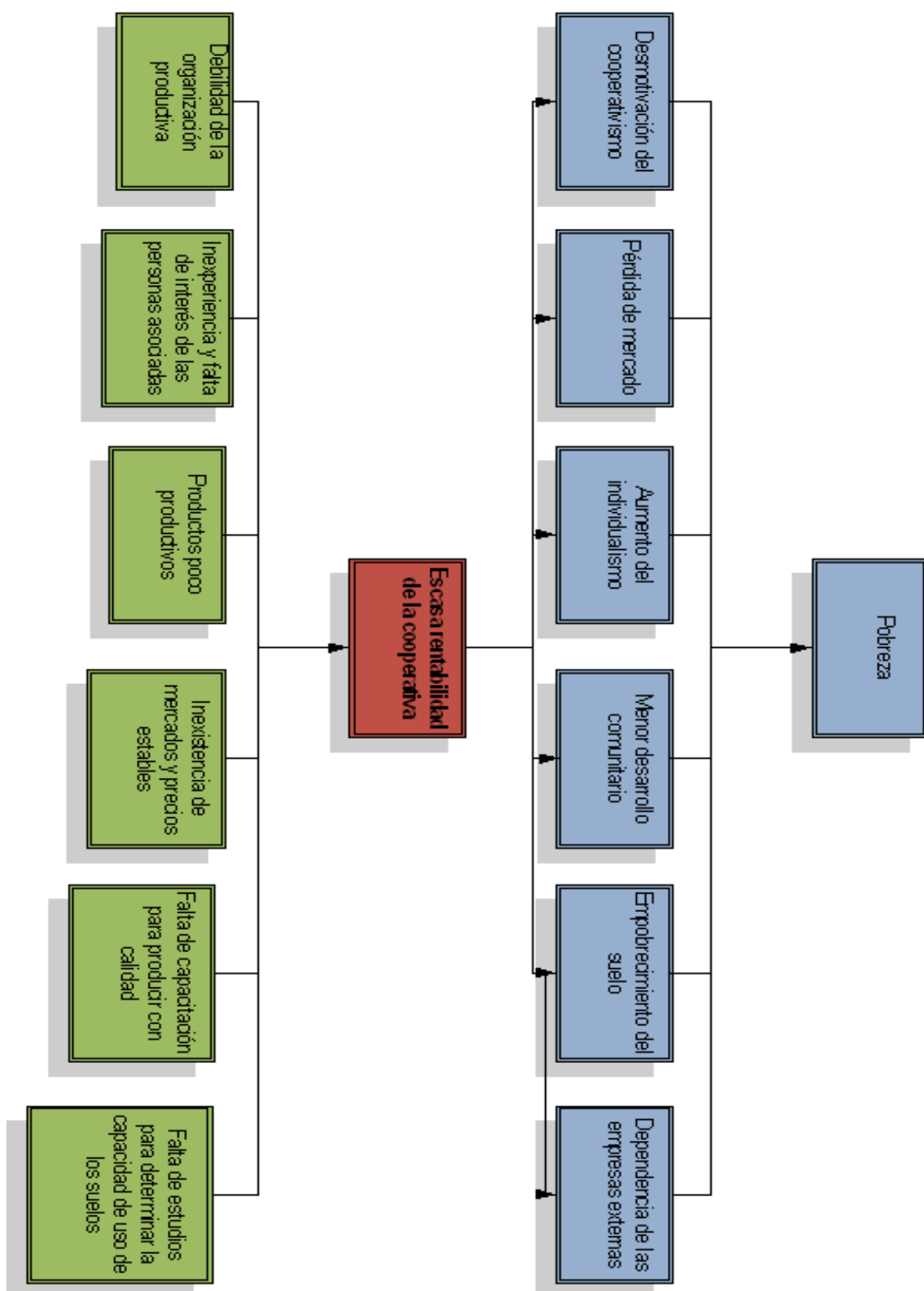
Anexo II, figura 5: Árbol de problemas del componente social, concretamente de la transculturación.

Fuente: Elaboración propia.



Anexo II, figura 6: Árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la realización de prácticas agrícolas inadecuadas.

Fuente: Elaboración propia.



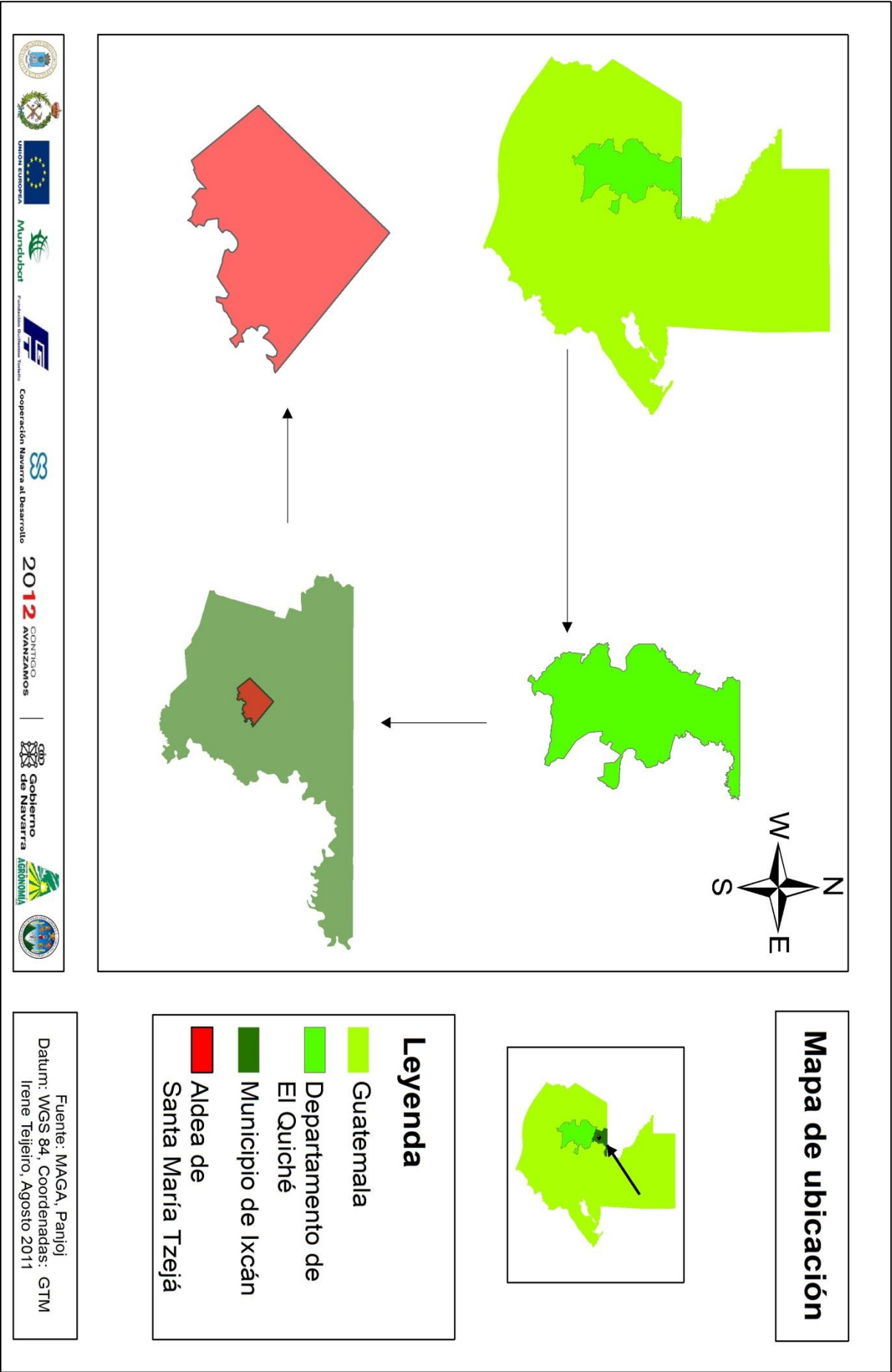
Anexo II, figura 7: Árbol de problemas del componente económico-productivo, concretamente de la escasa rentabilidad de la cooperativa.

Fuente: Elaboración propia.

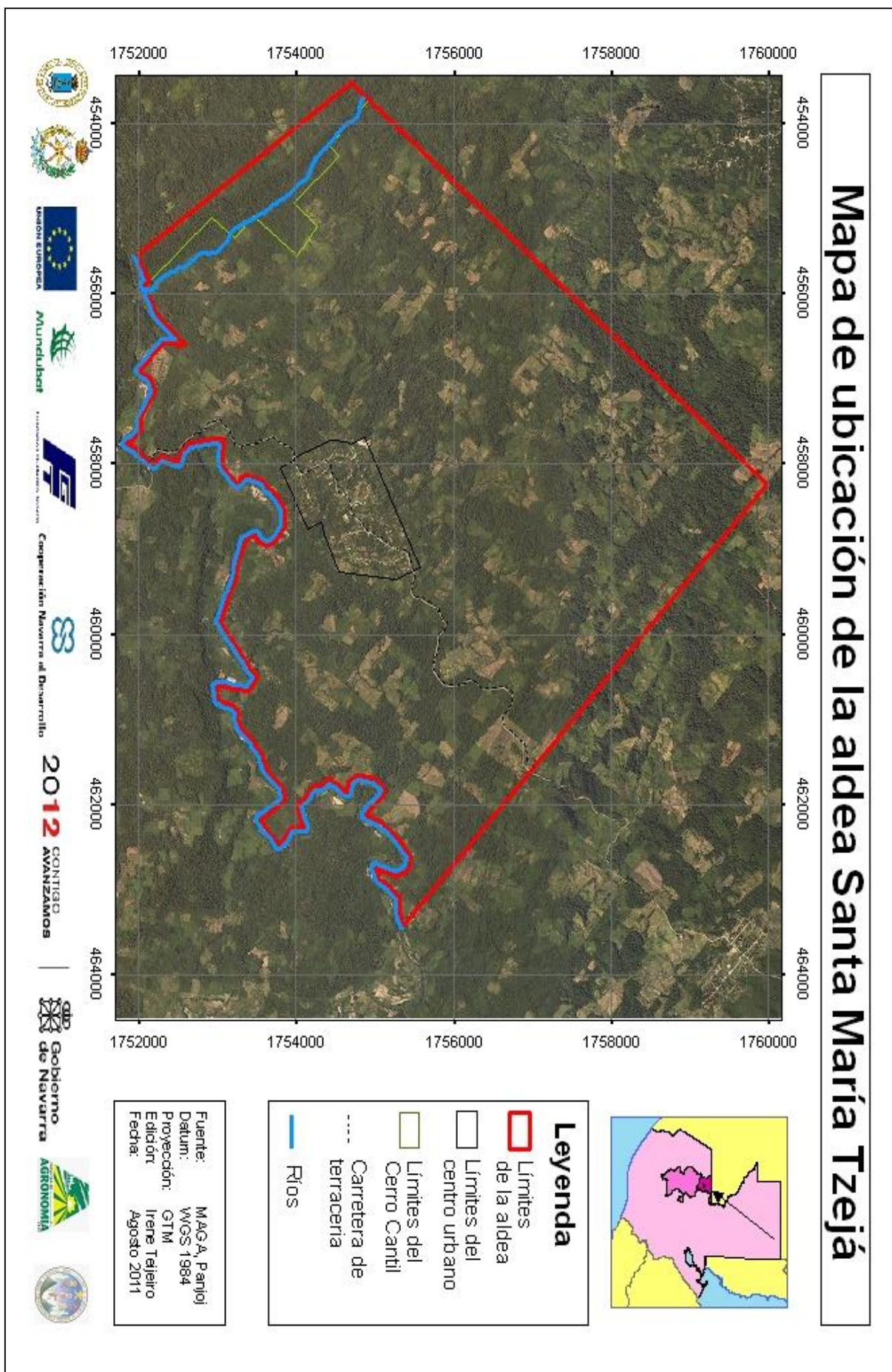
ANEXO III

Mapas

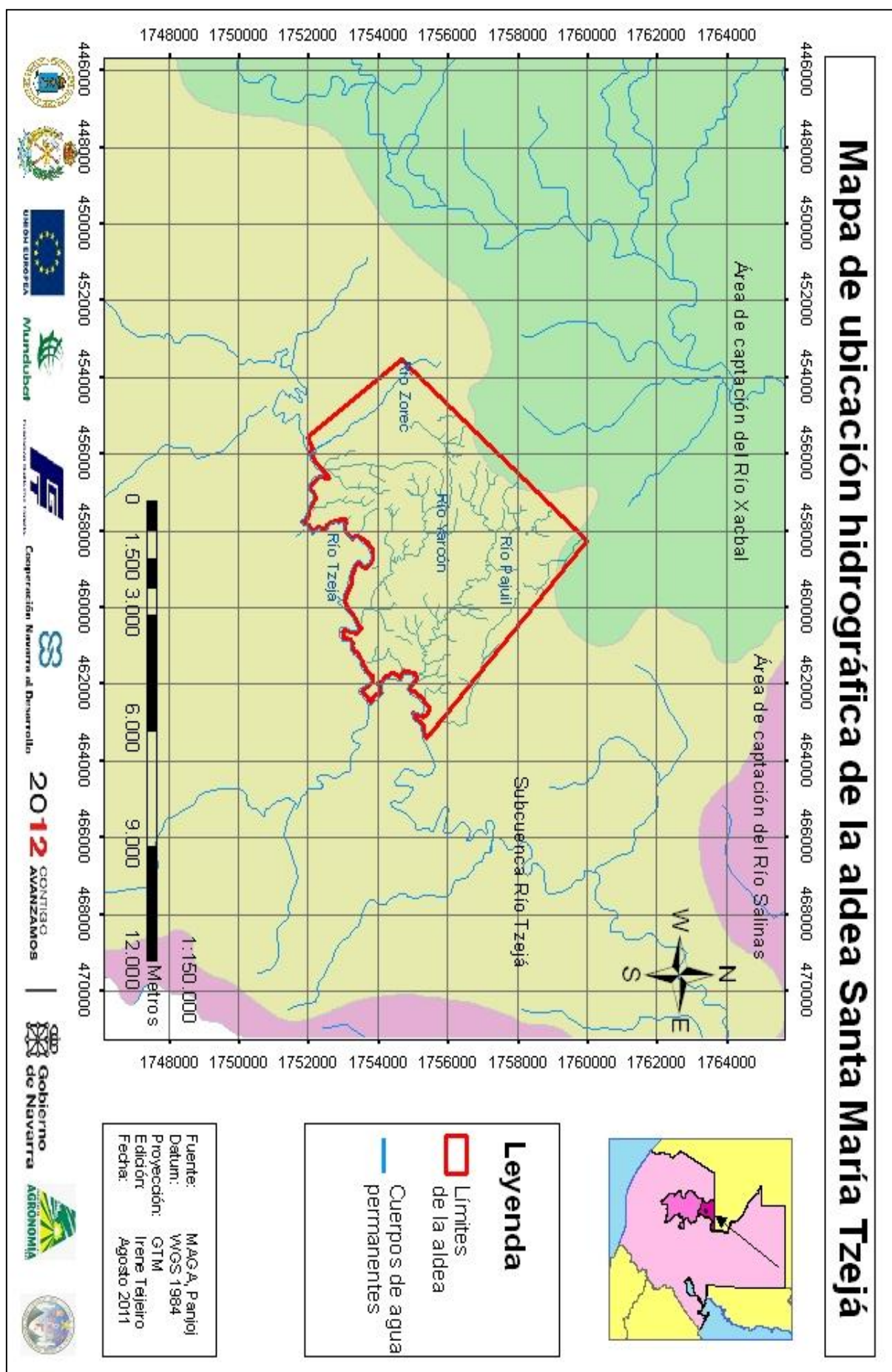
Mapa 1: Mapa de ubicación política de la aldea Santa María Tzejá.



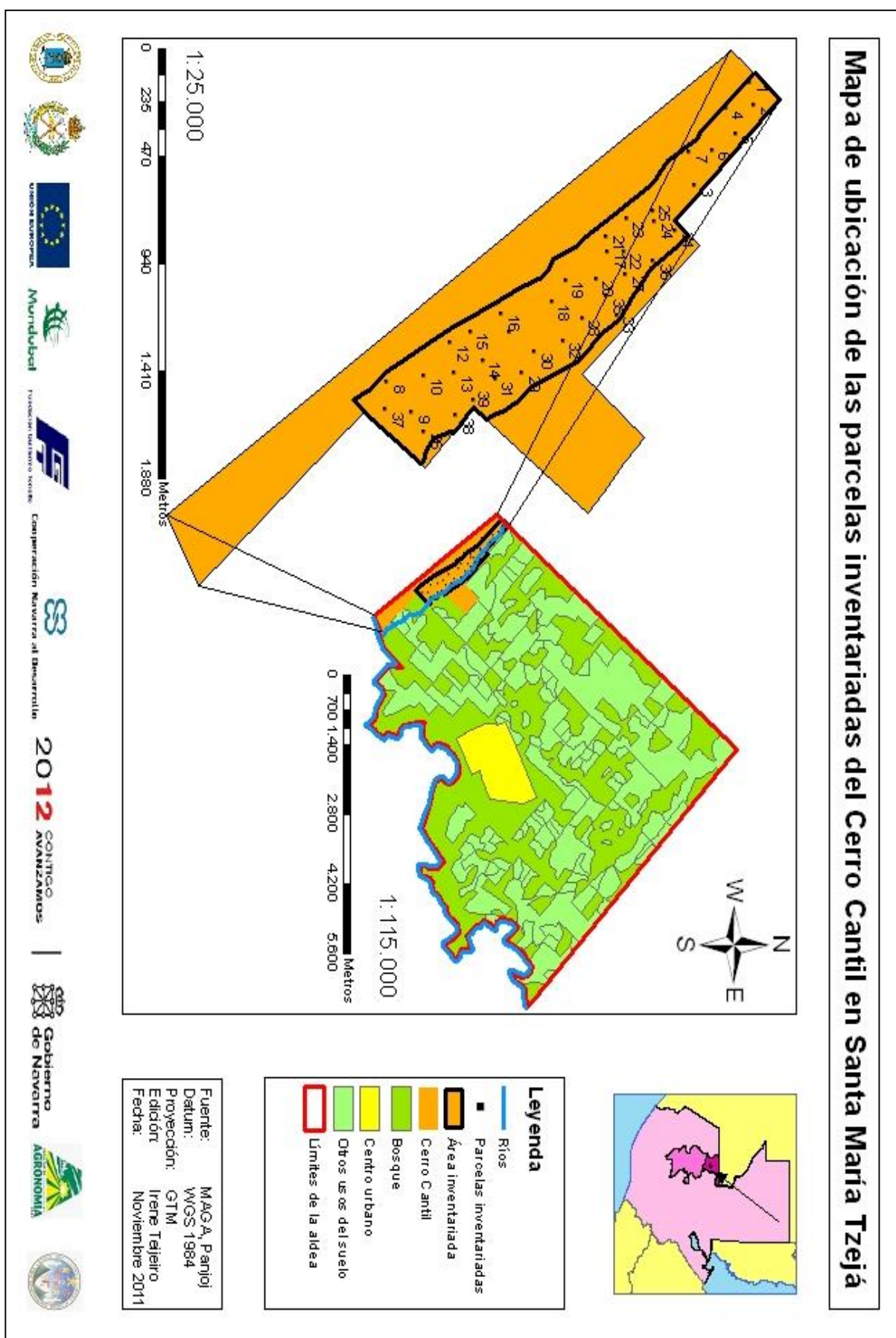
Mapa 2: Orto-foto de ubicación de la aldea Santa María Tzejá.



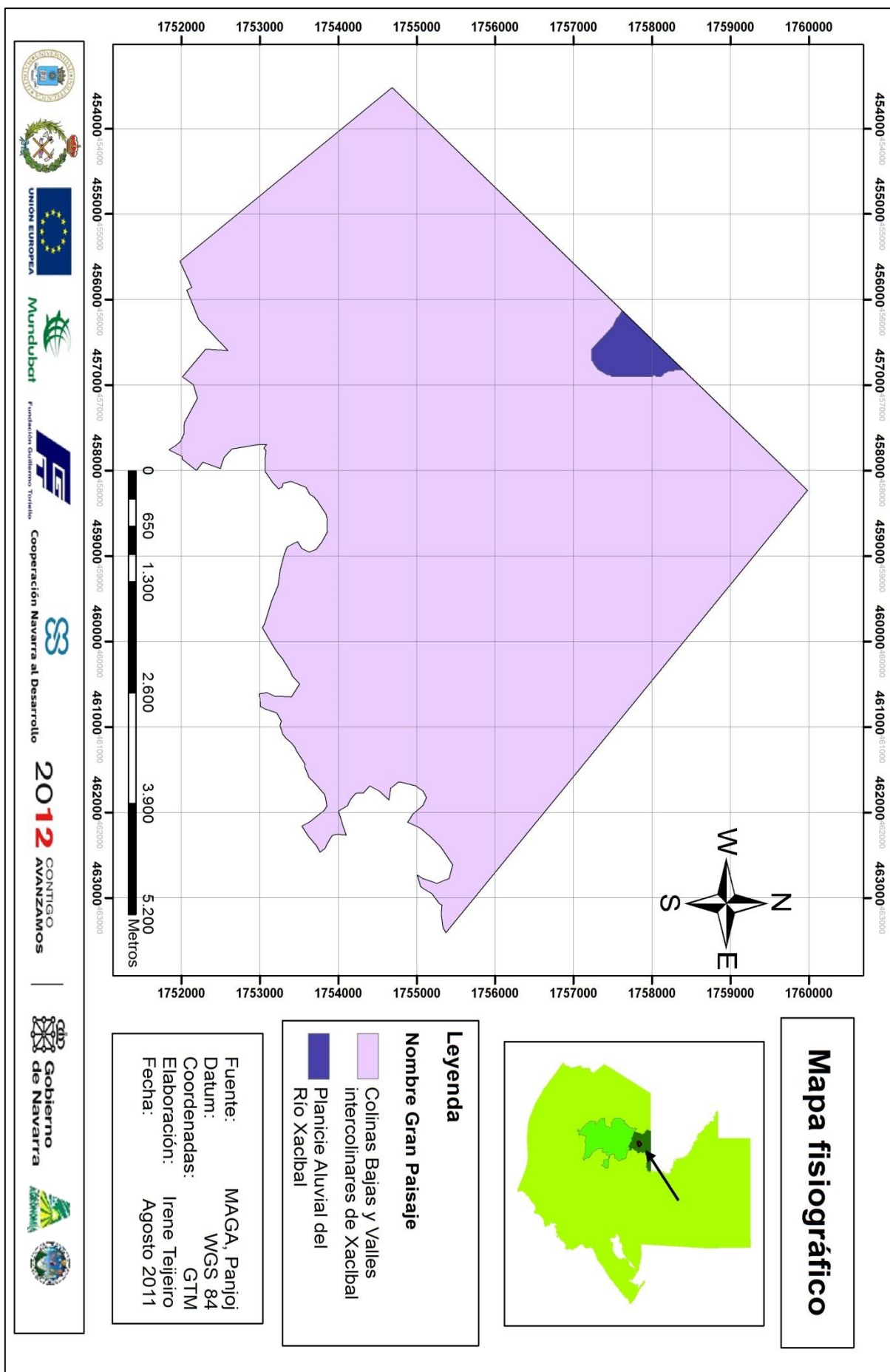
Mapa 3: Mapa hidrológico de la aldea Santa María Tzejá.



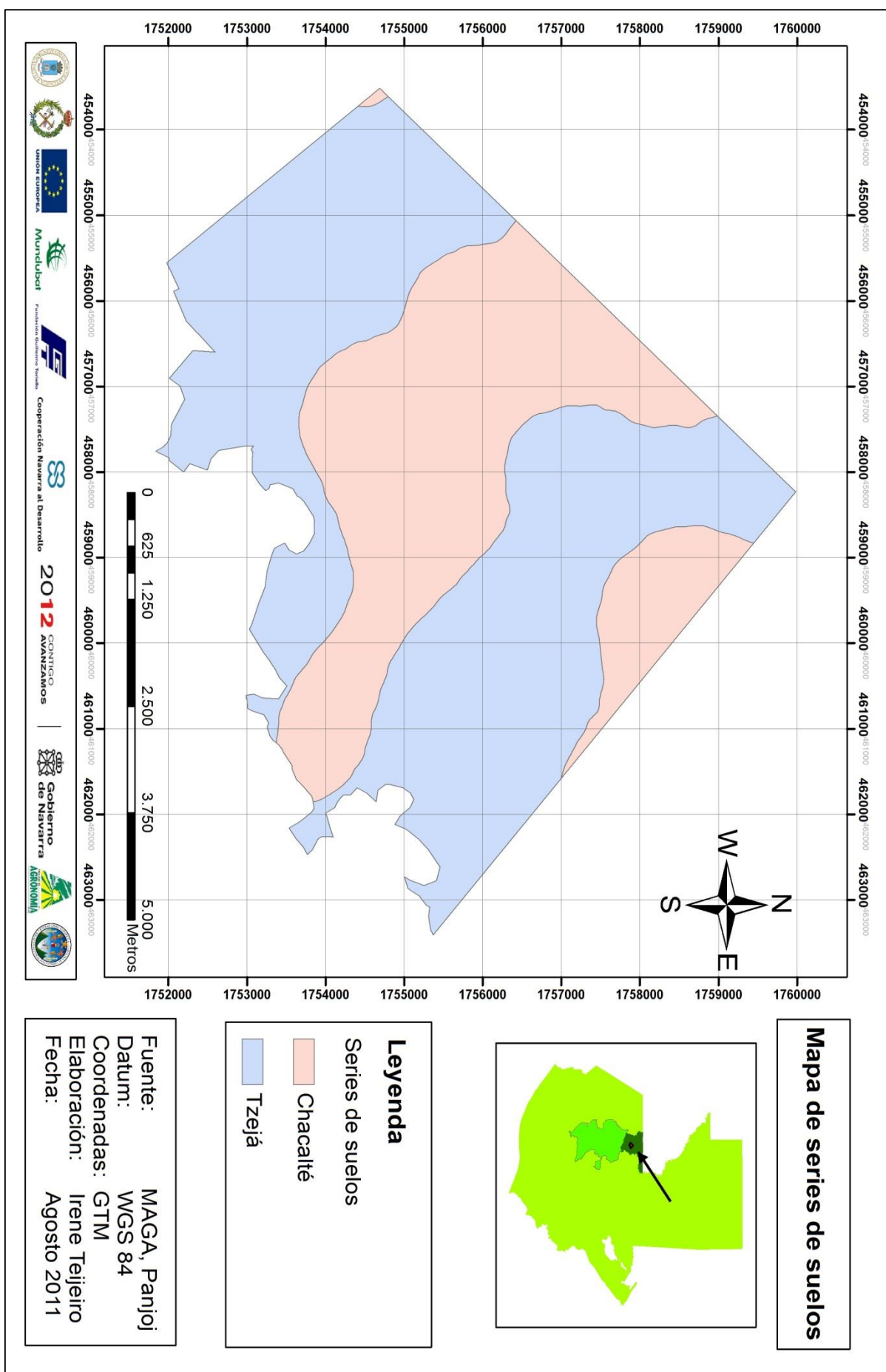
Mapa 4: Mapa de ubicación de las parcelas muestreadas en el Cerro Cantil de la aldea Santa María Tzejá.



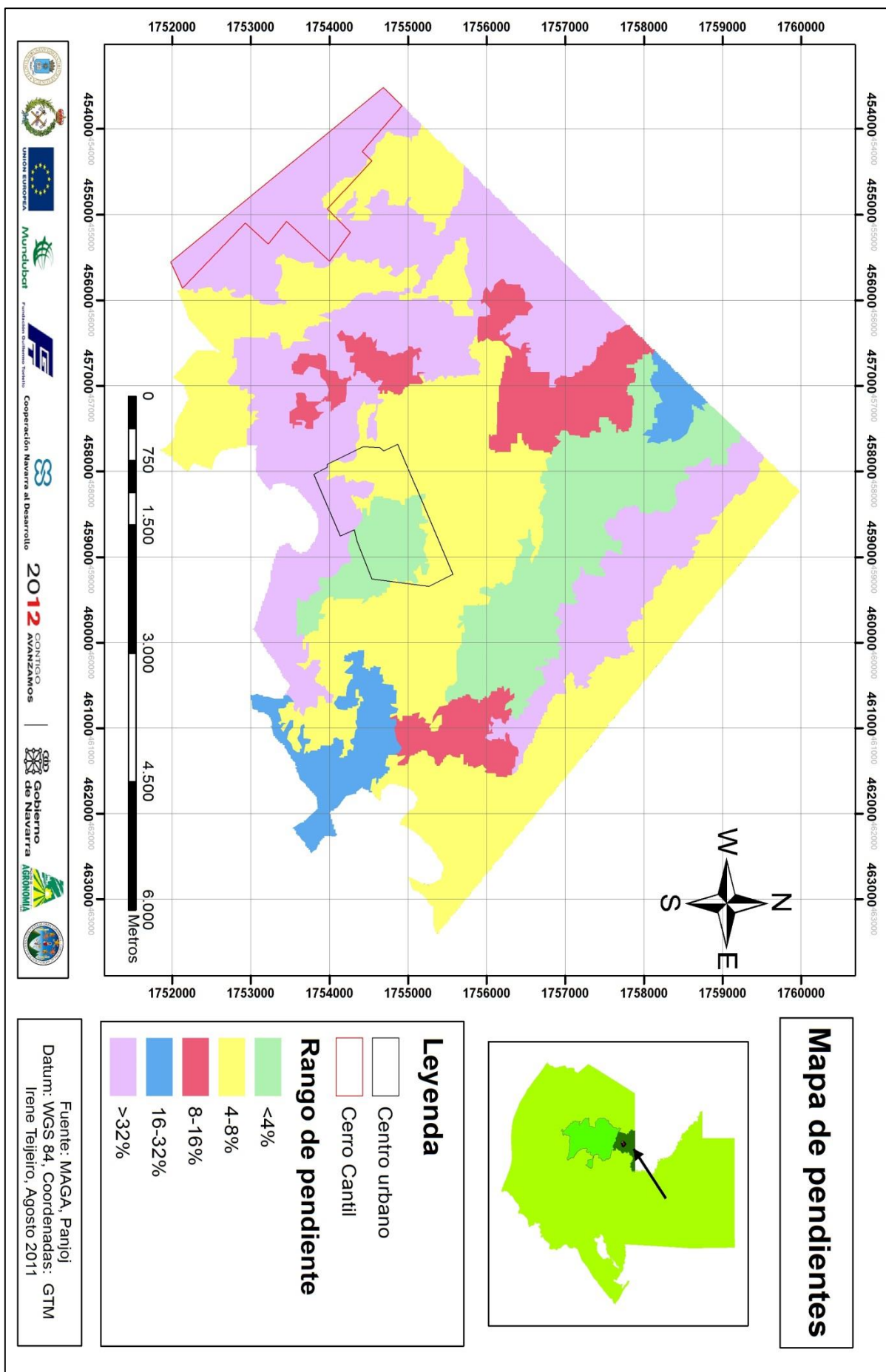
Mapa 5: Mapa fisiográfico de la aldea Santa María Tzejá.



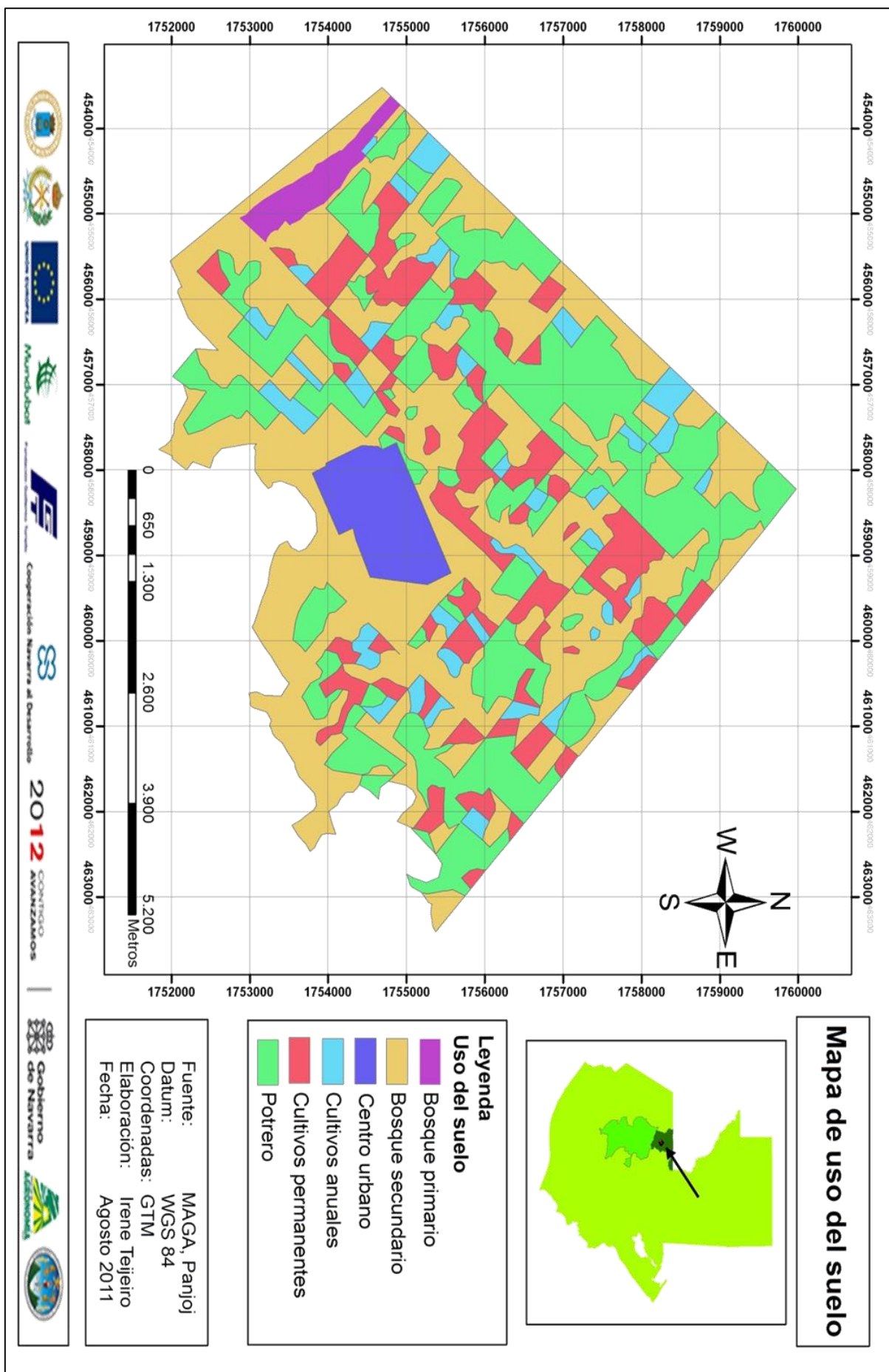
Mapa 6: Mapa de series de suelos de la aldea Santa María Tzejá.



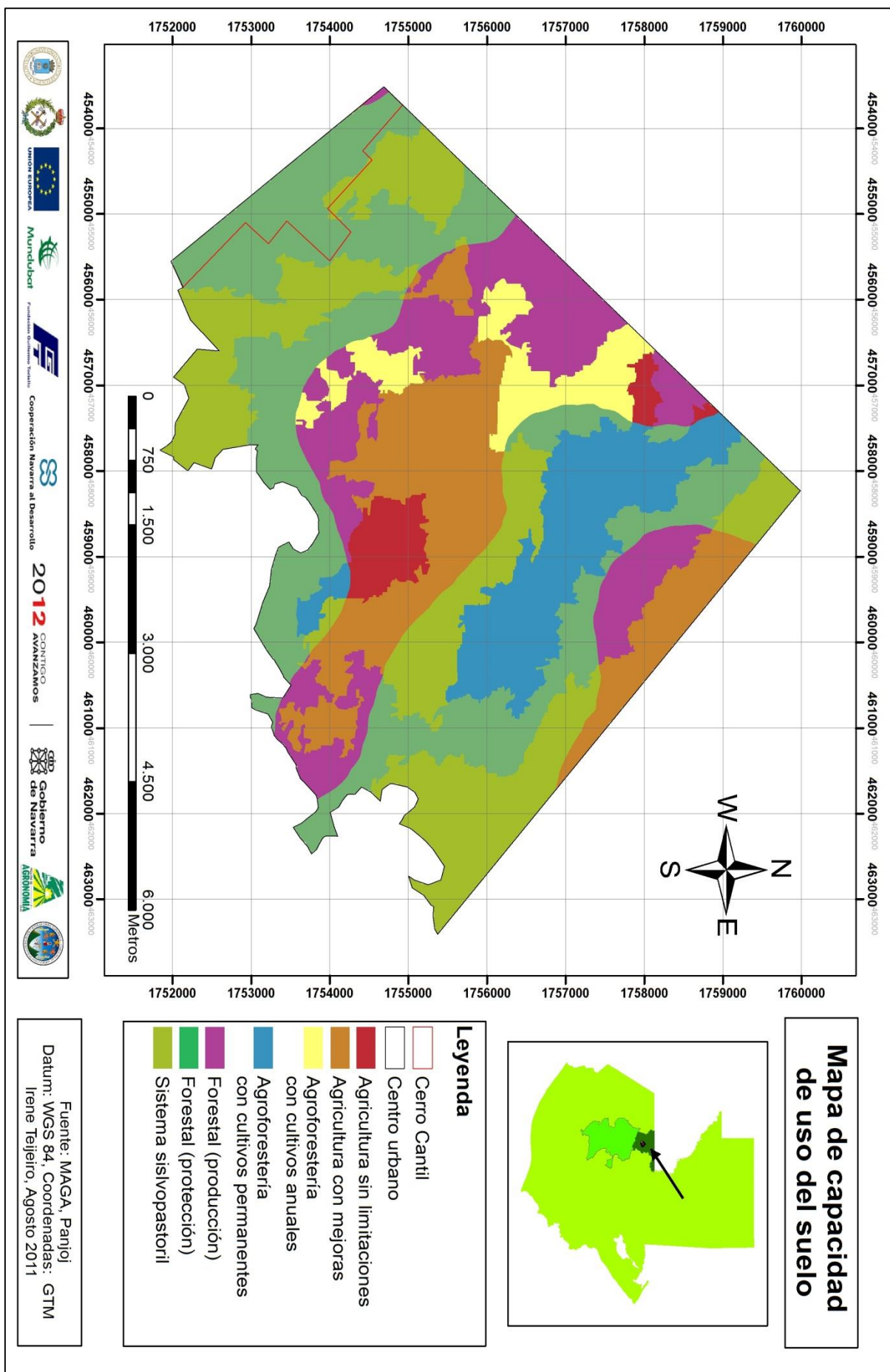
Mapa 7: Mapa de pendientes de la aldea Santa María Tzejá.



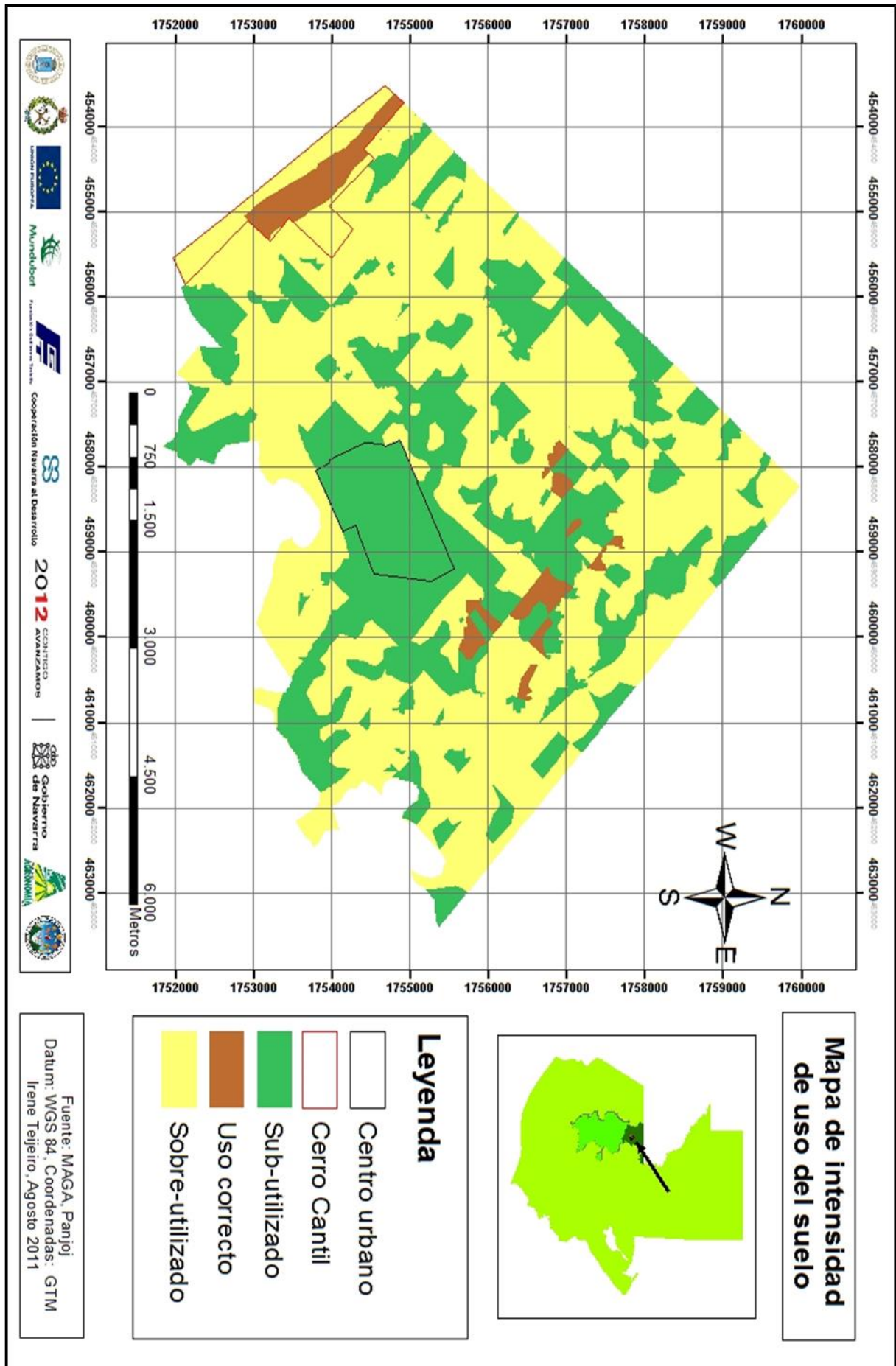
Mapa 8: Mapa de uso del suelo de la aldea Santa María Tzejá.



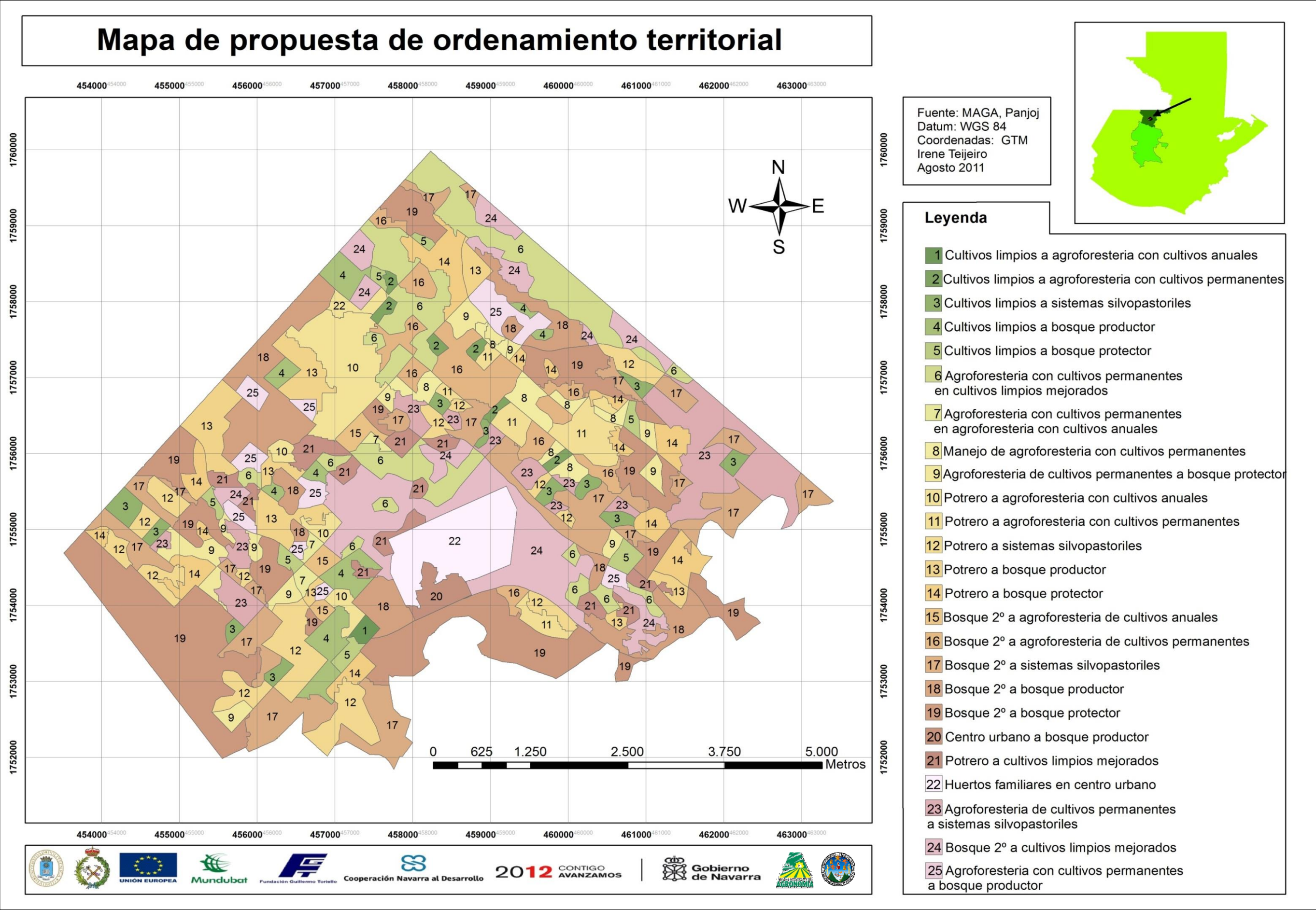
Mapa 9: Mapa de capacidad de uso del suelo.



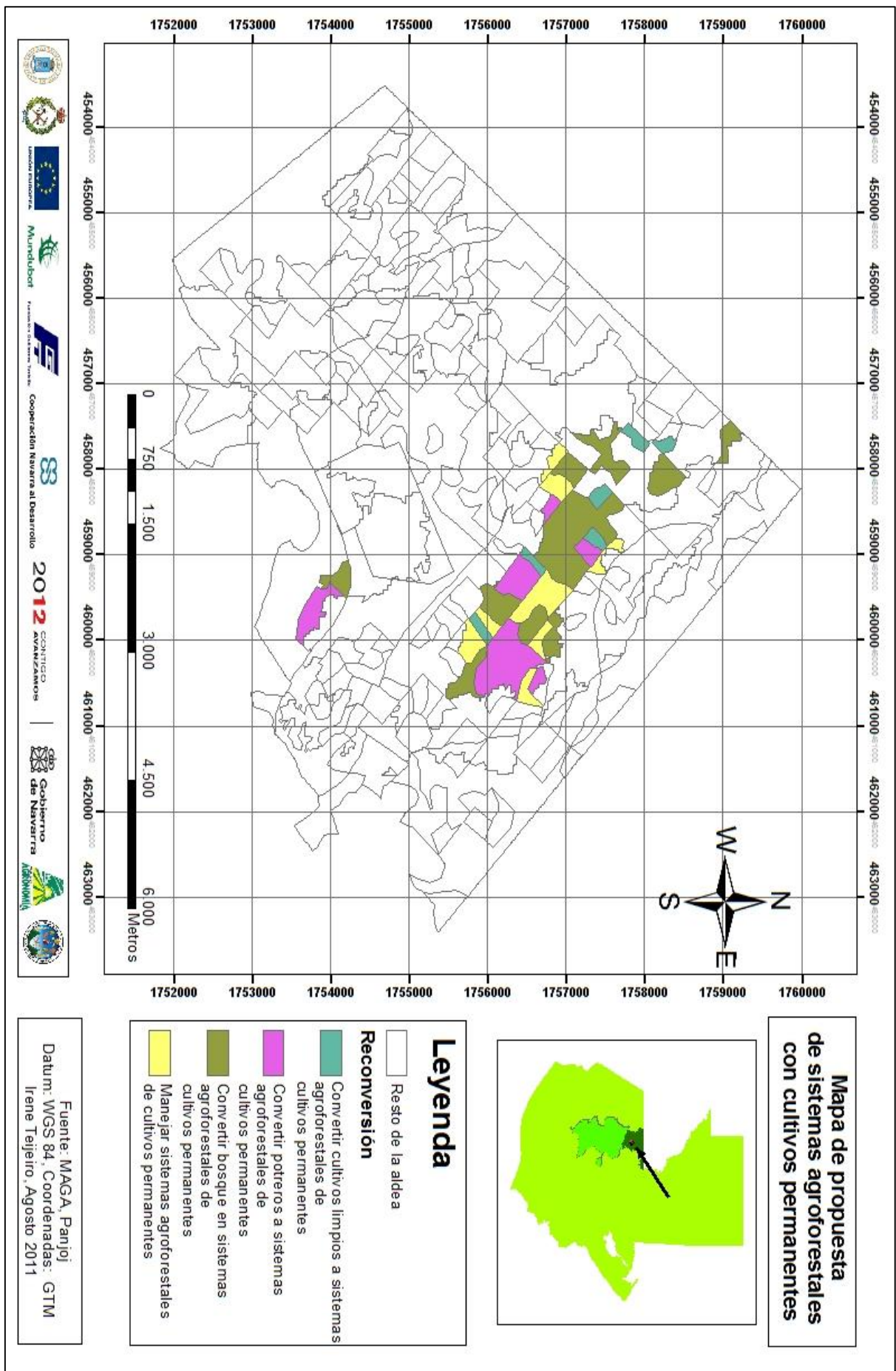
Mapa 10: Mapa de intensidad de uso del suelo.



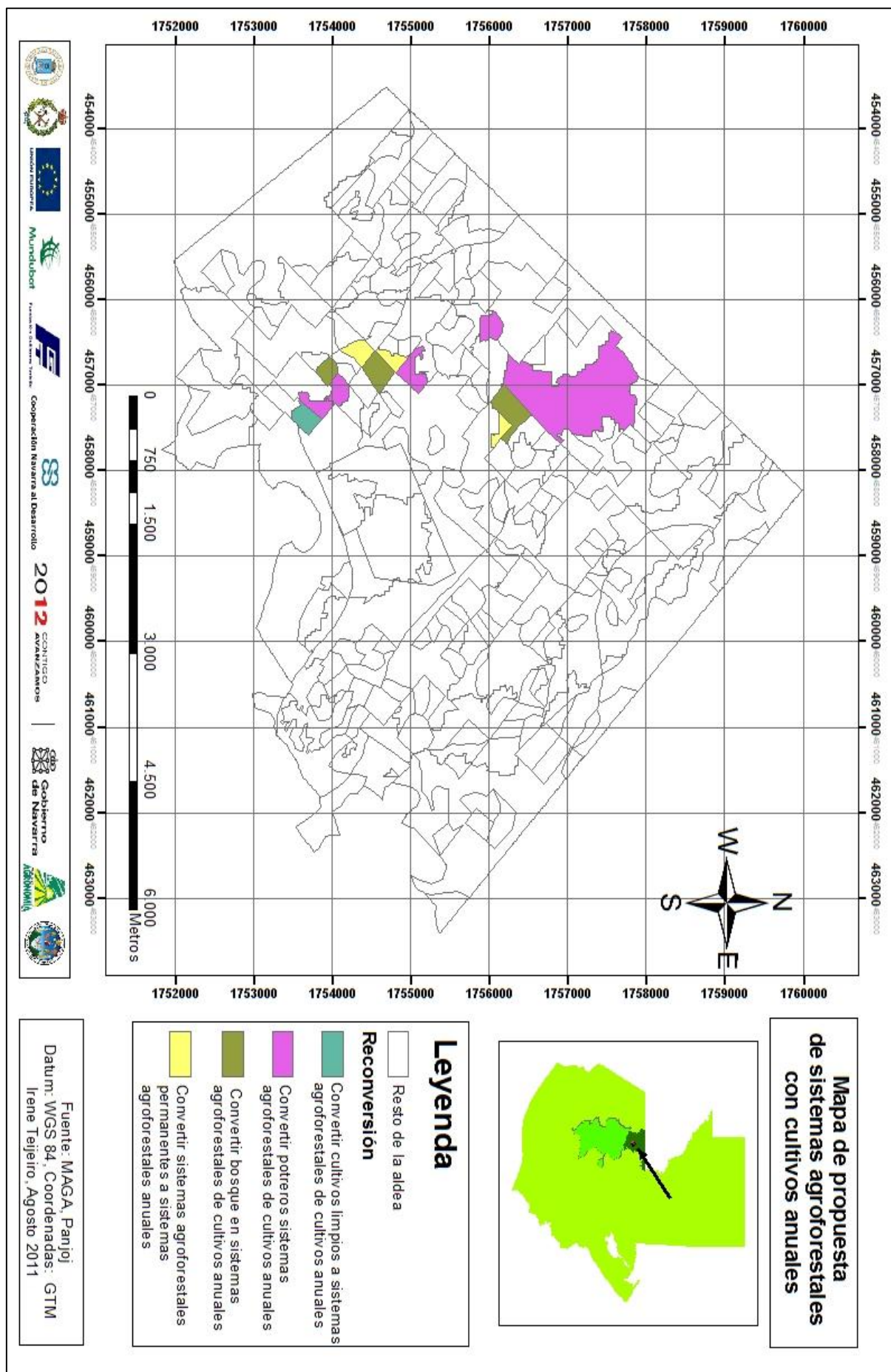
Mapa 11: Mapa de propuesta de ordenamiento territorial.



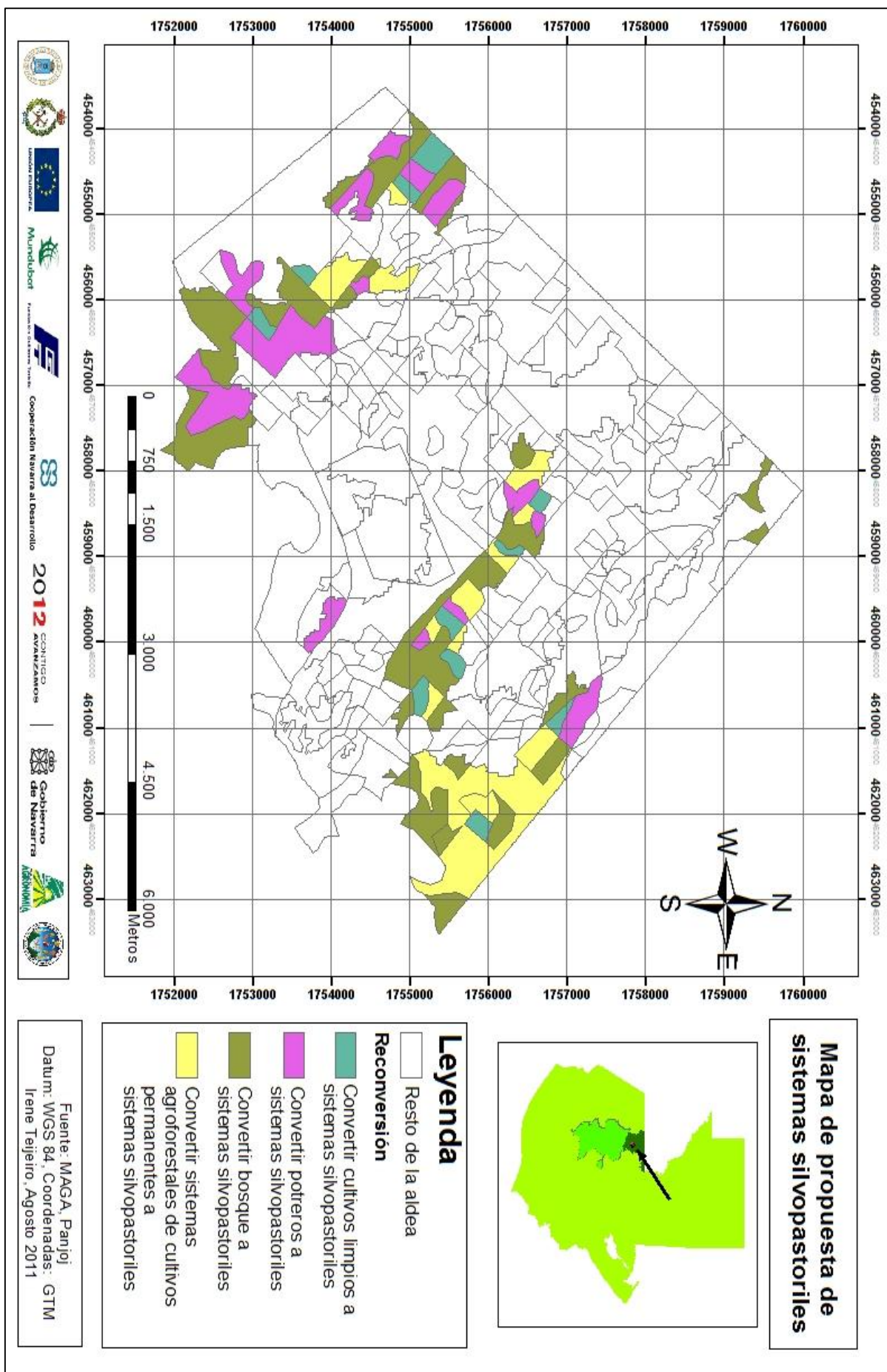
Mapa 12: Mapa de propuesta de sistemas agroforestales con cultivos permanentes.



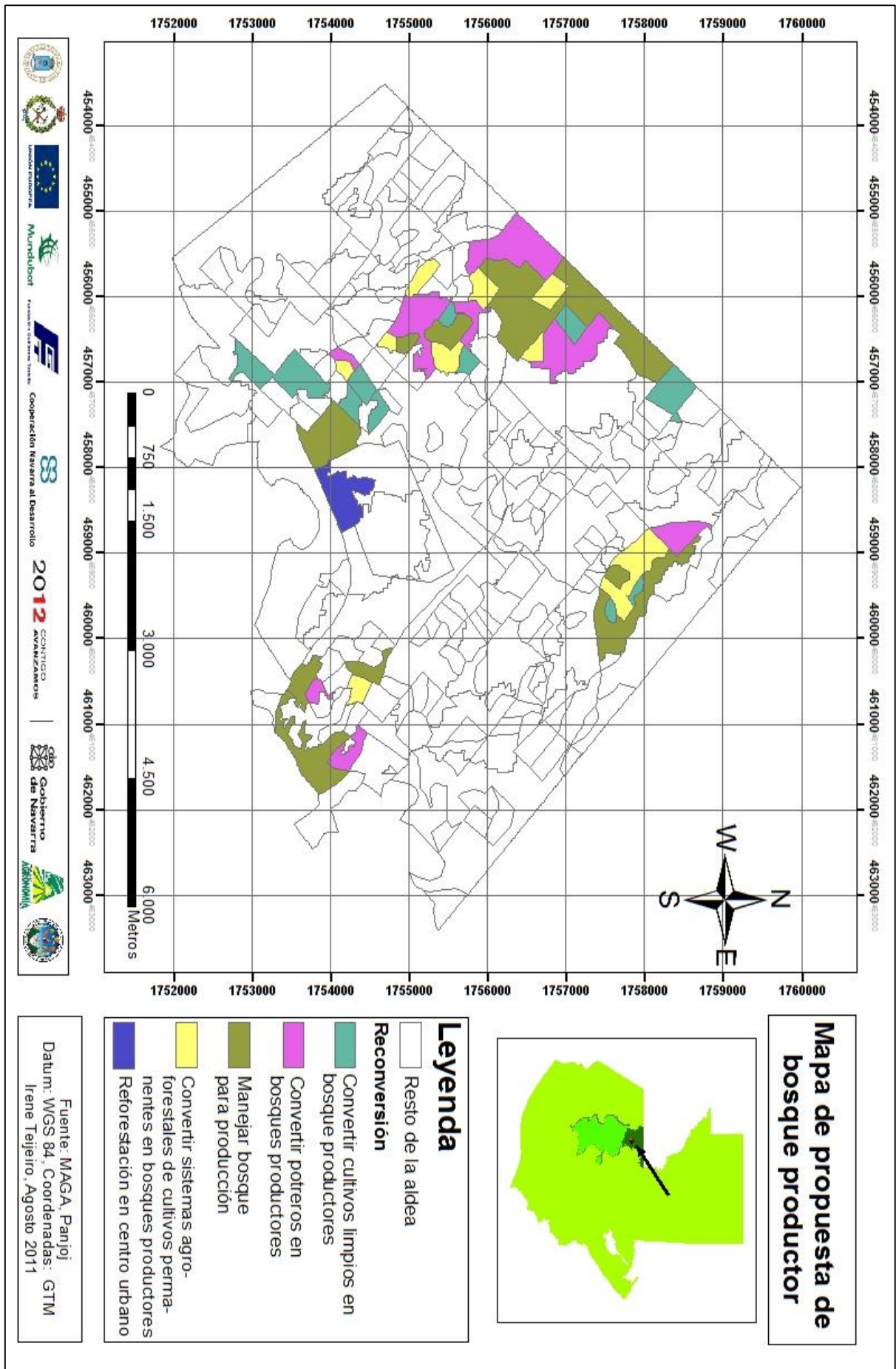
Mapa 13: Mapa de propuesta de sistemas agroforestales con cultivos anuales.



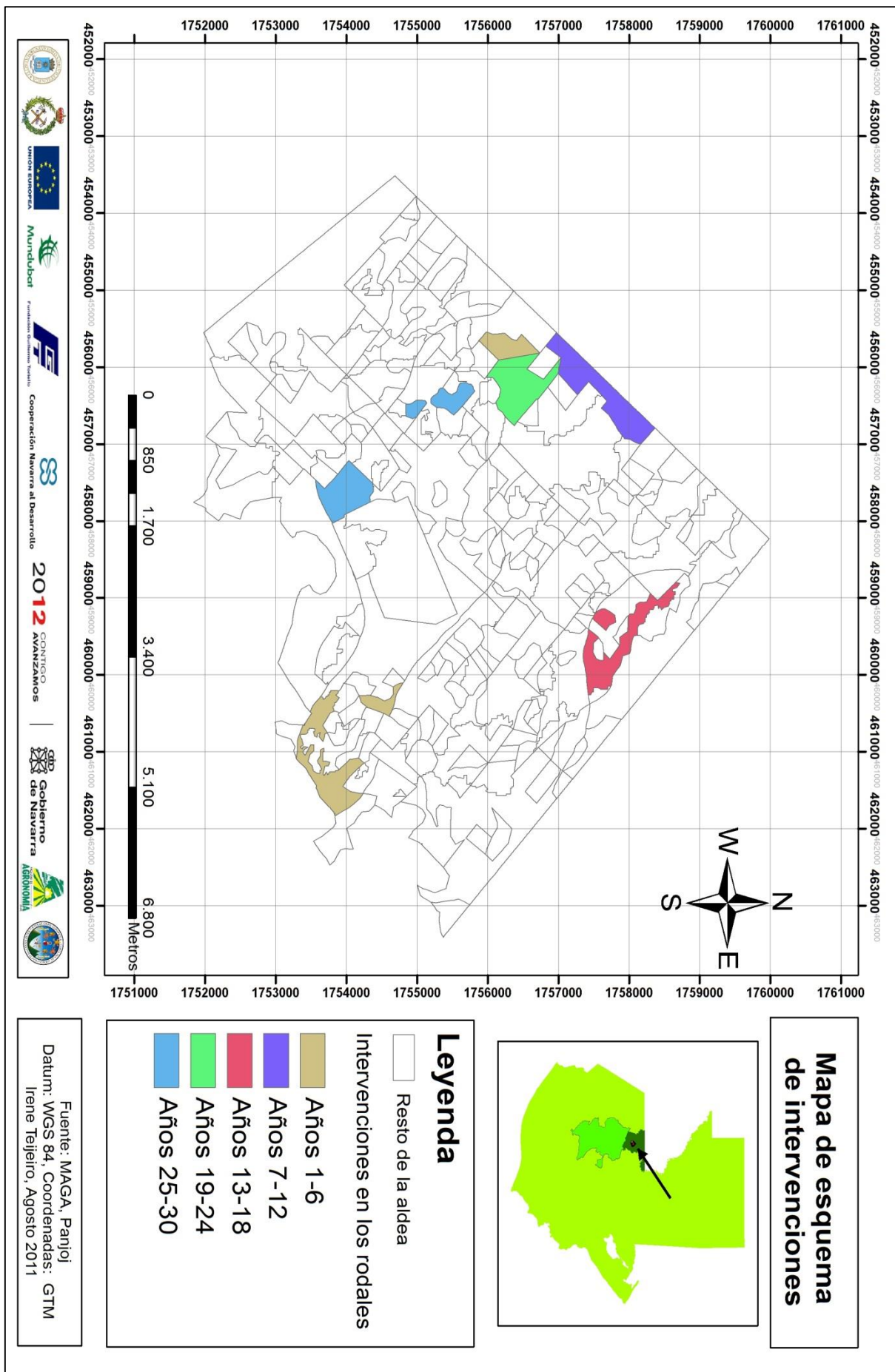
Mapa 14: Mapa de propuesta de sistemas silvopastoriles.



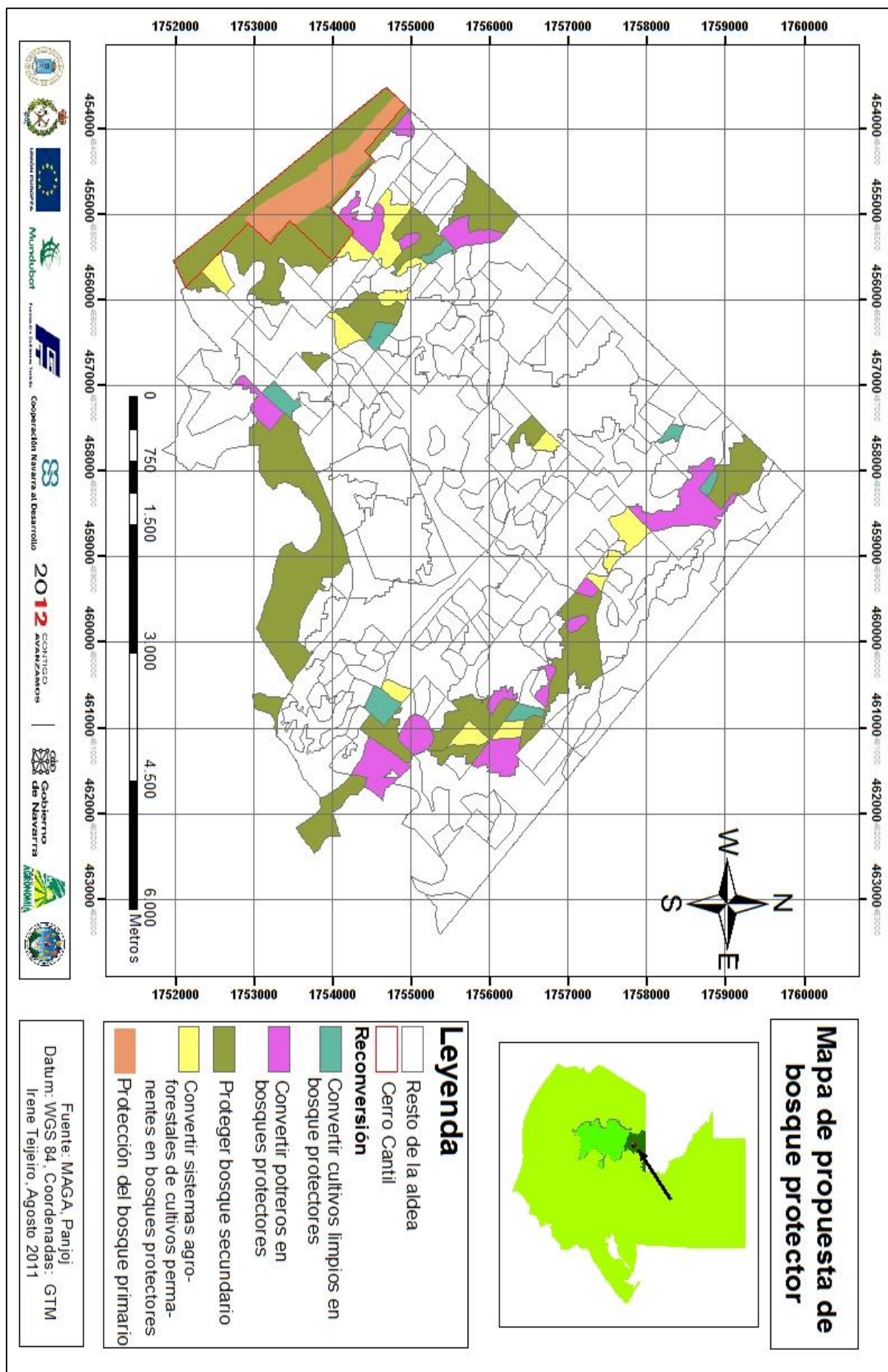
Mapa 15: Mapa de propuesta de bosque productor.



Mapa 16: Mapa de esquema de intervenciones en bosque productor.



Mapa 17: Mapa de propuesta de bosque protector.



Mapa 18: Mapa de propuesta de mejoras agronómicas en cultivos limpios.

